

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年1月18日 (18.01.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/04893 A1

(51) 国際特許分類⁷: G11B 20/10, H04N 5/92 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP00/04562 (72) 発明者; および

(22) 国際出願日: 2000年7月6日 (06.07.2000) (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 伊藤正紀 (ITO, Masanori) [JP/JP]; 〒570-0096 大阪府守口市外島町6番西2-320号 Osaka (JP). 下田代雅文 (SHIMOTASHIRO, Masafumi) [JP/JP]; 〒576-0012 大阪府交野市妙見東2-12-20 Osaka (JP). 光田真人 (MITSUDA, Makoto) [JP/JP]; 〒567-0852 大阪府茨木市小柳町16-20 リンデハウゼC-105 Osaka (JP). 中村 正 (NAKAMURA, Tadashi) [JP/JP]; 〒576-0021 大阪府交野市妙見坂3丁目6番301号 Osaka (JP). 日野泰守 (HINO, Yasumori)

(25) 国際出願の言語: 日本語

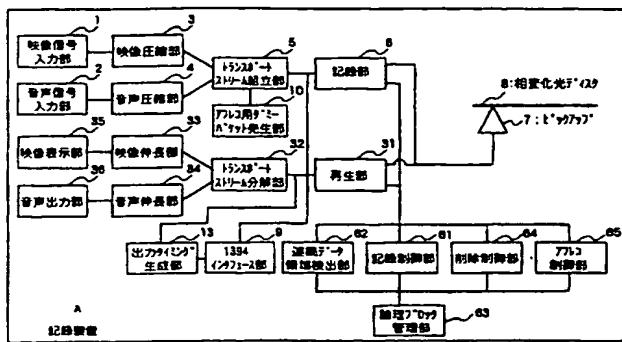
(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願平11/192910 1999年7月7日 (07.07.1999) JP
特願平11/321586 1999年11月11日 (11.11.1999) JP

/統葉有/

(54) Title: AV DATA RECORDING DEVICE AND METHOD, DISK RECORDED BY THE AV DATA RECORDING DEVICE AND METHOD, AV DATA REPRODUCING DEVICE AND METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: AVデータ記録装置及び方法、当該AVデータ記録装置又は方法で記録されたディスク、AVデータ再生装置及び方法



1...VIDEO SIGNAL INPUT UNIT
2...VOICE SIGNAL INPUT UNIT
3...VIDEO DISPLAY UNIT
35...VOICE OUTPUT UNIT
A...RECORDING DEVICE
3...VIDEO COMPRESSION UNIT
4...VOICE COMPRESSION UNIT
33...VIDEO ELONGATION UNIT
34...VOICE ELONGATION UNIT
13...OUTPUT TIMING GENERATOR
5...TRANSPORT STREAM ASSEMBLING UNIT
10...AFTER-RECORDING DUMMY PACKET GENERATOR
32...TRANSPORT STREAM DISASSEMBLING UNIT
9...1394 INTERFACE UNIT
6...RECORDING UNIT
31...REPRODUCING UNIT
62...CONTINUOUS DATA AREA DETECTING UNIT
61...RECORDING CONTROL UNIT
63...LOGICAL BLOCK MANAGING UNIT
8...PHASE CHANGE OPTICAL DISK
7...PICKUP
64...DELETION CONTROL UNIT
65...AFTER-RECORDING CONTROL UNIT

(57) Abstract: An AV data recording device and method therefor easy to perform various processings (continuous reproduction, digital transmission, file handling, partial deletion, after recording). The AV data recording device divides voice signals and video signals into transport packets having specified unit lengths, and assembles the plurality of transport packets as transport streams for recording, wherein whether or not a logical block is used is managed, continuous data areas consisting of a plurality of logical blocks for ensuring real-time continuous reproduction are detected, logical block numbers in continuous data areas to be recorded can be designated, and transport streams are continuously recorded in a plurality of detected continuous data areas.

WO 01/04893 A1

/統葉有/



[JP/JP]; 〒630-0112 奈良県生駒市鹿の台東1丁目13-55
Nara (JP).

(74) 代理人: 池内寛幸, 外(IKEUCHI, Hiroyuki et al.); 〒
530-0047 大阪府大阪市北区西天満4丁目3番25号 梅
田プラザビル401号室 Osaka (JP).

(81) 指定国 (国内): CN, JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE,
DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイドスノート」を参照。

(57) 要約:

記録映像に対する様々な処理（連続再生、デジタル伝送、ファイル操作、部分削除、アフレコ）が容易なAVデータ記録装置及び方法を提供する。音声信号及び映像信号を所定の単位長を有するトランSPORTパケットに分割し、複数のトランSPORTパケットをトランSPORTストリームとして組み立て、記録するAVデータ記録装置であって、論理ブロックが使用されているか否かを管理し、実時間連続再生を保証する複数の論理ブロックからなる連続データ領域を検出し、記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示することができ、検出された複数の連続データ領域上にトランSPORTストリームを連続的に記録する。

明細書

A V データ記録装置及び方法、当該 A V データ記録装置又は方法で記録されたディスク、A V データ再生装置及び方法

技術分野

5 本発明は、リアルタイムで映像及び音声をM P E G圧縮して光ディスク等の記録媒体へ記録するA V データ記録再生装置及び方法に関する。

背景技術

映像を低いビットレートで圧縮する方法として、M P E G 2 規格 (I S O / I E C 1 3 8 1 8 - 1) で規定されているシステムストリーム 10 がある。当該システムストリームには、プログラムストリーム、トランスポートストリーム、及びP E S ストリームの3種類が規定されている。

一方、磁気テープに代わる映像記録媒体としてD V D - R A M やM O 等の光ディスクが注目を浴びてきている。このうち、D V D - R A M に映像を記録するための規格として「V i d e o R e c o r d i n g 規格」 (DVD Specifications for Re-writable/Re-recordable Discs Part3 VIDEO RECORDING version 1.0 September 1999) がある。第27図に、従来のD V D - R A M ディスクを使った映像のリアルタイム記録再生装置の構成図を示す。第27図において、映像信号入力部1及び音声信号入力部2から入力した信号を各々映像圧縮部3及び音声圧縮部4で圧縮し、プログラムストリーム組み立て部5 1においてプログラムストリームを作成し、記録部6及びピックアップ7を経由してD V D - R A M ディスク8 1へ書き込む。再生時は、ピックアップ7及び再生部3 - 1を経由して取り出したプログラムストリームをプログラムストリーム分解部3 7で映像信号と音声信号に分離し、各々映像伸長部3 3及び音

声伸長部 3 4 を介して、映像表示部 3 5 及び音声出力部 3 6 へ出力する。

1394 インタフェース経由で映像信号を外部に出力する場合、再生部 3 1 を経由して取り出したプログラムストリームを PS/TS 変換及び出力タイミング生成部 1 1 でトランSPORTストリームへ変換後に 1
5 394 インタフェース部 9 へ渡す。394 インタフェース部 9 経由で映像信号を入力して記録する場合、394 インタフェースへ外部から入力されるトランSPORTストリーム形式の映像信号を TS/PS 変換部 1 2 でプログラムストリーム形式へ変換し、記録部 6 を経由して DVD-RAM ディスク 8 1 へ記録する。

10 映像信号の記録時には、記録制御部 6 1 が記録部 6 の制御を行なう。また、連続データ領域検出部 6 2 は、記録制御部 6 1 の指示によって、論理ブロック管理部 6 3 で管理されるセクタの使用状況を調べて、物理的に連続する空き領域を検出する。

15 記録された映像信号ファイルを削除する際には、削除制御部 6 4 が記録部 6 及び再生部 3 1 を制御して削除処理を実施する。

記録した後でアフレコ（アフターレコーディング）する予定の場合には、あらかじめアフレコ用ダミーパケット発生部 1 0 を起動しながら映像記録を行なう。これによって、MPEG システムストリーム中にアフレコ用ダミーデータが混在することになる。

20 アフレコする場合にはアフレコ制御部 6 5 が再生部 3 1 を起動してユーザにあらかじめ記録された映像を見せながら、同時にその映像に合わせた裏音声を記録部 6 を制御することによって記録する。これによりアフレコ処理を完了する。

また、第 28 図は、DVD-RAM にリアルタイムで映像記録する場合の記録フォーマットを示す。DVD-RAM は 2K バイトのセクタから構成され、16 個のセクタを 1 つの論理ブロックとして取り扱い、こ

の論理ブロックごとに誤り訂正符号を付与してDVD-RAMへ記録する。さらに最大記録再生レート換算で11秒分以上の物理的に連続する論理ブロックを1つの連続データ領域として確保し、この領域へ0.4
5 ～1秒分のMPEGストリームからなる単位ビデオパケット(video
object unit:以下、「VOBU」という。)を順に記録する。1つのVOBUは2Kバイト単位のMPEGプログラムストリームの下位階層であるパックから構成される。パックは、ビデオ圧縮データが格納されたビデオパック(video pack)と、オーディオ圧縮データが格納されたオーディオパック(audio pack)の2種類から構成される。
10 また、1つのVOBUには対応する時間のV_PCK及びA_PCKが全て含まれている。

AVデータ記録再生装置の連続データ領域検出部62は、1つの連続データ領域の残りが最大記録再生レート換算で3秒分を切った時点で、次の連続データ領域の再検出を行なう。そして、1つの連続データ領域が一杯になると、次の連続データ領域に書き込みを行なう。
15

また、第29図はDVD-RAM上の記録内容がUDF(Universal Disk Format)ファイルシステムもしくはISO/IEC 13346(Volume and file structure of write once and rewritable media using non-sequential recording for information interchange)ファイルシステムによって管理されている状態を示す図である。第29図では、連続して記録された1つのMPEGプログラムストリームがファイルVR_M
20 O V I E. V R Oとして記録されている。このファイルは、ファイル名及びファイルエントリの位置が、FID(File Identifier Descriptor)で管理されている。

25 なお、UDF規格はISO/IEC 13346規格のサブセットに相当する。また、DVD-RAMドライブを1394インターフェース及びSPP-2

(Serial Bus Protocol-2) プロトコルを介してパソコンへ接続することにより、UDFに準拠した形態で書きこんだファイルがパソコンからも1つのファイルとして扱うことが可能である。

また、ファイルエントリは、アロケーションディスクリプタを使ってデータが格納されている連続データ領域a、b、cを管理する。具体的には、記録制御部61によって連続データ領域aへの記録中に不良論理ブロックが見つかると、当該論理ブロックをスキップして、連続データ領域bの先頭から書き込みを継続する。そして、記録制御部61によって連続データ領域bへの記録中にPCファイルの記録領域とぶつかるので、今度は連続データ領域cの先頭から書き込みを継続する。この結果、ファイルVR_MOVIE.VROは連続データ領域a、b、cから構成されることになる。

アロケーションディスクリプタの構成を第30図に示す。第30図Aはショート・アロケーションディスクリプタ(Short Allocation Descriptor)を、第30図Bはエクステンデッド・アロケーションディスクリプタ(Extended Allocation Descriptor)のフォーマットを示す。エクステント長(Extent Length)はデータサイズをバイト数で示し、エクステント位置(Extent Position/Extent Location)はデータの開始セクタ番号を示す。レコード長(Record Length)は実際に記録されているデータサイズをバイト数で示す。インフォメーション長(Information Length)はデータが圧縮されている様な場合に圧縮前のデータサイズをバイト数で示す。使用可能領域は自由に使用して良い領域である。また、アロケーションディスクリプタの記述規則として、第29図のアロケーションディスクリプタa、b、cが参照するデータの開始位置はセクタの先頭に一致し、かつ最後尾のアロケーションディスクリプタc以外のアロケーションディスクリプタa、bが参照するデータのエ

クステント長は 1 セクタの整数倍である必要がある。ただし、エクステンデッド・アロケーションディスクリプタのレコード長を使うことにより、有効データ長が 1 セクタの整数倍であることの制約を逃れ、エクステント長以下の有効データを配置することができる。なお、エクステンデッド・アロケーションディスクリプタは ISO/IEC 13346 規格で仕様が規定されているが、DVD-ROM/RAM が採用している UDF 規格では使用が許されていない。なお、アロケーションディスクリプタの種別はファイルエントリ内に記述される。

また、1 つの VOB のデータサイズは、映像が可変ビットレートであれば最大記録再生レート以下の範囲で変動する。映像が固定ビットレートであれば VOB のデータサイズはほぼ一定である。

また、記録内容の再生時は、相変化光ディスクからのデータの読み出しと読み出したデータの再生を同時に実施する。このとき、データの最大再生レートよりもデータの読み出レートの方が高速となるように設定し、再生すべきデータが無くなることのないように制御を行う。したがって、連続したデータ読み出し及び連続したデータ再生を続けると、データ最大再生レートとデータ読み出しレートとのレート差分だけ再生すべきデータを余分に確保することになる。かかる余分に確保できるデータをピックアップのジャンプによりデータ読み出しが途絶える間の再生データとして使うことにより、連続再生を実現することができる。

具体的には、再生部 31 のデータ読み出しレートが 11 M b p s、プログラムストリーム組立部 5 及びプログラムストリーム分解部 37 のデータ最大再生レートが 8 M b p s、ピックアップの最大移動時間が 3 秒の場合、ピックアップ移動中に 24 M ビットの余分なデータが余分な再生データとして必要になる。かかる余分なデータを確保するためには、8 秒間の連続読み出しが必要になる。すなわち 24 M ビットをデータ読

み出しレート 11 M b p s とデータ最大記録再生レート 8 M b p s の差で割った時間だけ連続読み出しする必要がある。

したがって、8秒間の連続データ読み出しの間に最大 88 M ビット分のデータ、すなわち 11 秒分の再生データを読み出すことになるので、
5 11 秒分以上の連続データ領域を確保することで、連続データ再生を保証することが可能となる。

なお、連続データ領域の途中には、数個の不良論理ブロックがあっても良い。ただし、この場合には、再生時にかかる不良論理ブロックを読み込むのに必要な読み出し時間を見越して、連続データ領域を 11 秒分
10 よりも少し多めに確保する必要がある。

また、磁気テープに無い光ディスクのメリットの一つとして、ユーザが希望する部分を削除して記録可能な容量を増やす機能がある。第 31 図に示すプログラムストリームの途中にある特定の VOBU # 51 を削除して、第 32 図に示すように VOBU # 52 以降を前詰めすれば、プログラムストリームの形式を崩すことなく VOBU # 51 のサイズ分の空き容量を増やすことができる。

また、民生用ムービーに通常備わっている機能の一つにアフターレコードィング（以下、「アフレコ」という。）がある。アフレコは、一度記録した映像の音声（以下、「表音声」という。）を新規録音した音声
20 （以下、「裏音声」という。）に吹き替える機能である。かかる機能によって、再生時に映像に同期して裏音声を再生することが可能となる。

一方、MPEG システムストリーム内部には、複数の音声を混ぜて記録することができ、各音声はストリーム ID 番号で識別される。例えば、表音声のストリーム ID は “0xE0”、裏音声のストリーム ID は
25 “0xE1” の様に区別できる。

第 33 図は、DVD-RAM を使った AV データ記録再生装置における

るアフレコを前提とした記録内容を示す。DVD-RAMでは、第17図に示すようにアフレコが前提のMPEGプログラムストリームを記録する場合、第12図のアフレコ用ダミーパケット発生部10がV_PCKとA_PCKの他にダミーパケット（以下、「D_PCK」という。）を混ぜて記録する。そしてアフレコ時（裏音声記録時）は映像のみ（又は映像と裏音声）を再生し、同時に裏音声を圧縮した結果をD_PCKの位置に表音声とは別の裏音声のパックとして埋め込む。

再生時は映像ストリームと裏音声の音声ストリームを再生すれば吹き替えされた映像を観賞することができる。

10 今後のAV機器は、IEEE1394デジタルインターフェースが標準装備される傾向にある。ところが、IEEE1394インターフェース上の同期転送を使った映像伝送プロトコルとしてはMPEGトランSPORTストリームについてのみ規定されている。

15 したがって、従来のAVデータ記録装置において、映像をIEEE1394のデジタルインターフェース経由で、D-VHSやセットトップボックス(STB)へ伝送する場合、一旦MPEGプログラムストリームをPESストリームへ変換し、その後でMPEGトランSPORTストリームへ変換する必要があり、複雑な変換システムが必要だった。

また一方、MPEGトランSPORTストリームで記録する場合に、第20 34図のように188バイトの倍数の長さを有する1つのVOBUの先頭と論理ブロックの先頭が一致するように書き込むと、VOBUの先頭アドレス情報を少ないビット数で表現できる反面、1VOBU毎に最大(32K-1)バイトの無駄領域が生じてしまうという問題点があった。この無駄領域は例えば1VOBUが0.5秒分で1.5MbpsのMPEGトランSPORTストリームの場合、全記録領域の最大4%、平均2%に相当する。

さらにこの場合、記録内容をパソコン上で1つのファイルとして見えるようにするために、例えば記録内容全体を1つのアロケーションポインタを使ってリンクする必要がある。するとファイルの途中に空き領域が入るので、パソコンに対してMPEG規格に準拠した1つのファイルとして見せることができないという問題点もあった。

また、例えば各VOBUを独立したエクステンデッド・アロケーションポインタを使って参照することにより1つのファイルとして取り扱う場合、1つのファイルに必要なアロケーションポインタ数が多数必要となることや、UDF規格に準拠した読み込みドライバソフトを搭載したパソコンではエクステンデッド・アロケーションポインタに対応していないことから1つのファイルとして取り扱うことができないという問題点もあった。

また、一般にユーザが光ディスク上にMPEGプログラムストリームを記録した後で、途中のVOBUを削除した後に、1つのファイルとして記憶装置内で管理可能としたり、パソコン接続時に1つのファイルとして取り扱うことを可能とするためには、削除したVOBU以降のVOBUを前につなぎ、以降のVOBUを前詰めコピーする必要が生じる。かかる処理は、以降のVOBUの領域が長いほど、処理量が多くなるという問題点があった。

さらに、光ディスク上に記録されたMPEGプログラムストリームに対するアフレコ時において、ダミーパックを裏音声の音声と交換する場合、ダミーパックが含まれた論理ブロック（第33図における論理ブロック#i）全体を一旦読みだした後でダミーパック部分のみ裏音声の音声パケットと交換して同じ論理ブロックに書き戻す処理（Read Modified Write：以下、「RMW」という。）が発生する。かかる処理は、処理負荷が高く、実用上アフレコの実現が困難となつて

いた。

発明の開示

そこで本発明は、上記問題点を解消すべく、映像を I E E E 1 3 9 4 のデジタルインターフェース経由で、D - V H S やセットトップボックス 5 (S T B) との間で映像の記録や連続再生が容易に可能な映像記録装置の実現を目的とする。

さらに、本発明は記憶容量の無駄使いが少なく、かつパソコン接続時に記録された M P E G トランSPORTストリームが、簡易に M P E G 規格に準拠したデータとして見えるような記録の実現を目的とする。

10 以上のように本発明は、デジタルインターフェース経由の映像や音声の同期転送手段を使ったリアルタイム記録／リアルタイム再生の保証と、パソコン接続時の非同期転送手段を使ったファイルの再生保証（ファイルが M P E G 規格に準拠することにより再生可能になる）の両立を容易かつ効率的に実現できる記録方法の実現を目的とする。

15 また、 M P E G システムストリームの途中の V O B U を削除したあと、以降の V O B U をつないで一つのストリームとして記録装置内で管理可能にしたり、パソコン接続時に M P E G 規格に準拠したストリームとして見えるようにする場合においても、処理量を著しく減らすことを目的とする。

20 さらに、 M P E G システムストリームのアフレコ処理における演算処理量を著しく減らすことも目的とする。

上記目的を達成するために本発明にかかる A V データ記録装置は、音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、複数のトランSPORTパケットをトランSPORTストリームとして組み立てるトランSPORTストリーム組立部と、トランSPORTストリームを記録する記録部とを有し、記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されている

か否かを管理する論理ブロック管理部と、音声信号及び映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、トランスポートストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、連続データ領域検出部により5 検出された複数の連続データ領域上にトランスポートストリームを連続的に記録することを特徴とする。

かかる構成により、1394インターフェースを介したリアルタイム記録／リアルタイム再生を実施する場合であっても、特別なストリーム変換処理を行う必要が無いので、容易に実現することができる。同時に、10 記録領域中の無駄領域を減少させ、効率良く記録させることが可能となる。また、再生時には連続再生を保証することができる。さらに、パソコン接続時にMPEG規格に準拠したストリームのファイルとして見えるようにすることを効率的に実現することができる。

また、本発明にかかるAVデータ記録装置は、連続データ領域検出部15において、読み書きヘッドの最大移動時間分の再生を確保するために要する時間以上の間、最大記録再生レートで記録が可能な連続する複数の論理ブロックからなる連続データ領域を検出することが好ましい。シーク等の読み書きヘッドの移動を許可することができるからである。

また、本発明にかかるAVデータ記録装置は、トランスポートストリーム組立部において、音声信号及び映像信号をトランスポートパケットに分割し、所定の時間長分の複数のトランスポートパケットを一つの単位パケットとして構成し、単位パケットを並べることでトランスポートストリームを組み立てることが好ましい。より管理しやすい形で効率良く記録するためである。

25 また、本発明にかかるAVデータ記録装置は、トランスポートストリーム組立部において、MPEGを用いたデジタル放送に準拠したトラン

スポーツパケットを含むトランSPORTストリームを組み立てることが好ましい。MPEGを用いたデジタル機器の機能を活用できるからである。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録装置
5 は、音声信号及び映像信号をPES (Packetized Elementary stream) パケットに分割し、複数のPESパケットをPESストリームとして組み立てるPESストリーム組立部と、PESストリームを記録する記録部とを有し、記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する論理ブロック管理部と、音声信号及び映像信号の実時間
10 連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、 PESストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、連続データ領域検出部により検出された複数の連続データ領域上にPESストリームを連続的に記録することを特徴とする。

15 かかる構成により、PES/TS変換及びTS/PES変換が必要となるが、かかる変換処理はプログラムストリームの場合のPS/TS変換及びTS/PS変換よりも処理が軽いので、1394インターフェースを介した接続を比較的容易に実現することが可能となる。

また、本発明にかかるAVデータ記録装置は、連続データ領域検出部
20において、読み書きヘッドの最大移動時間分の再生を確保するために要する時間以上の間、最大記録再生レートでの記録が可能な連続する複数の論理ブロックからなる連続データ領域を検出することが好ましい。シーケ等の読み書きヘッドの移動を許可することができるからである。

また、本発明にかかるAVデータ記録装置は、PESストリーム組立
25部において、音声信号及び映像信号をPESパケットに分割し、所定の時間長分の複数のPESパケットを一つの単位パケットとして構成し、

単位パケットを並べることでPESストリームを組み立てることが好ましい。より管理しやすい形で効率良く記録するためである。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録装置は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す読出部と、読出部と書込部とを制御してデータを削除する削除制御部とを有し、削除制御部が、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域と、削除領域を含む論理ブロックのうち最後の論理ブロック内の有効データ領域と、最後の論理ブロックよりも後の有効データ領域の3領域に分割し、最後の論理ブロック内にある削除されていない有効データを最後の論理ブロック内で前詰めし、3領域を1つのファイルとして取り扱うことを特徴とする。

かかる構成により、削除領域後の有効データすべてに対して前詰め処理を行う必要がないことから、処理効率を大幅に改善することが可能となる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録装置は、音声信号及び映像信号をシステムストリームとして組み立てるシステムストリーム組立部と、システムストリームを記録する記録部とを有し、記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する論理ブロック管理部と、音声信号及び映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、システムストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、連続データ領域検出部により検出された複数の連続データ領域上にシステムストリームを連続的に記録すると同時に、合計サイズが論理ブロックに等しい複数のダミーデータを論理ブロックに記録し、アフレコ時にダミーデータのみを音声データに置き換えるア

フレコ制御部をさらに含むことを特徴とする。

かかる構成により、複数の論理ブロックのサイズのダミーデータを音声データに置換すれば良いので、論理ブロック全体を読み出す処理と論理ブロック内の部分的な書き替え処理を行う必要がなく、処理負荷の大
5 幅な削減が期待できる。

また、本発明にかかるAVデータ記録装置は、アフレコ制御部が、連続データ領域検出部により検出された複数の連続データ領域上にシステムストリームを連続的に記録すると同時に、合計サイズが論理ブロックより大きい複数のダミーデータを1以上の論理ブロックに記録し、アフレコ時に所定の論理ブロックに含まれるダミーデータのみを音声データに置き換えることが好ましい。ダミーパケットのサイズが論理ブロックのサイズの整数倍でない場合であっても同様の効果が期待できるからである。
10

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録装置
15 は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す読出部と、書込部と読出部とを制御してデータを削除する削除制御部とを有し、削除制御部が、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域のデータが論理ブロックの境界に達するまで削除領域より前の有効データ領域の後ろにダミーパケットを追加した前半部と、論理ブロックの境界から削除領域より後ろの有効データ領域の開始点まで、削除領域より後ろにある有効データ領域の前にパケットが連続するようにダミーパケットを追加した後半部とを、1つのファイルとして取り扱うことを特徴とする。
20

かかる構成により、削除領域後の有効データに対して一切の前詰め処理を行う必要がなくなるので、処理効率を大幅に改善することが可能と
25

なる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるA Vデータ記録装置は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す読出部と、書込部と読出部とを制御してデータを削除する削除制御部とを有し、削除制御部が、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータのうちの前部を削除領域として削除し、後部を有効データ領域として残す場合に、削除領域の終端より前の論理ブロックの境界から有効データ領域の終端まで、有効データ領域の前にパケットが連続するようにダミーパケットを追加したデータと、有効データ領域とを、1つのファイルとして取り扱うこととを特徴とする。

かかる構成によっても、削除領域後の有効データに対して前詰め処理を行う必要がなくなるので、処理効率を大幅に改善することが可能となる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるA Vデータ記録装置は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、書き込んだデータの管理情報を論理ブロックへ書き込む管理情報書込部とを含み、管理情報書込部が、論理ブロック上のデータの開始位置、データの長さ、およびデータを書き込んだ論理ブロック識別からなるデータの管理情報を書き込むことを特徴とする。

かかる構成により、データの管理情報によってリンク可能領域の自由度が増すので、前詰め処理やダミーデータの埋め込み処理を行うことなくポイント処理のみで書き込み可能領域の管理を行うことができ、規格準拠性確保のための処理負担を軽減することが可能となる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるA Vデータ記録装置は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、論理ブロ

ックに記録されたデータを読み出す読出部と、書込部と読出部とを制御してデータを削除する削除制御部とを有し、書込部はデータを書き込む際に、論理ブロック上のデータの開始位置、データの長さ、およびデータを書き込んだ論理ブロック識別とで構成されるデータの管理情報を別途書き込み、削除制御部は、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域と、削除領域よりも後の有効データ領域の2領域に分割し、2領域を1つのファイルとして取り扱うことを特徴とする。

かかる構成により、データの管理情報によってリンク可能領域の自由度が増し、データ削除時において前詰め処理やダミーデータの埋め込み処理を行うことなくポインタ処理のみで新たな書き込み可能領域の管理を行うことができるところから、規格準拠性確保のための処理負担を軽減することが可能となる。

また、本発明にかかるAVデータ記録装置は、削除制御部において、削除領域より前の有効データ領域と削除領域より後ろの有効データ領域との間にDITパケットをさらに挿入して記録することが好ましい。DITパケットをトリガとして、削除領域より後ろの有効データ領域のストリームが、削除領域より前の有効データ領域のストリームとは不連続な新規ストリームであることを検出することができるからである。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録装置は、音声信号及び映像信号をトランスポートパケットに分割し、トランスポートパケットとトランスポートパケットごとの伝送タイミング情報の組を繰り返すことにより伝送タイミング情報付きトランスポートストリームとして組み立てる伝送タイミング情報付きトランスポートストリーム組立部と、伝送タイミング情報付きトランスポートストリームを記録する記録部とを有し、記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用さ

5 れているか否かを管理する論理ブロック管理部と、音声信号及び映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、伝送タイミング情報付きトランスポートストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含
10 み、連続データ領域検出部により検出された複数の連続データ領域上に伝送タイミング情報付きトランスポートストリームを連続的に記録することを特徴とする。

かかる構成により、出力タイミングを新たに生成することなく、単純なタイミング調整のみで 1394 インタフェースを介した出力が可能と
10 なる。

また、本発明にかかる A V データ記録装置は、伝送タイミング情報付きトランスポートストリーム組立部において、音声信号及び映像信号をトランスポートパケットに分割し、所定の時間長分の複数のトランスポートパケットとトランスポートパケットごとの伝送タイミング情報の組
15 を繰り返し配置することにより一つの単位パケットを構成し、単位パケットを並べることでトランスポートストリームを組み立てることが好ましい。より管理しやすい形で効率良く記録するためである。

また、本発明にかかる A V データ記録装置は、伝送タイミング情報付きトランスポートストリーム組立部において、M P E G を用いたデジタル放送に準拠したトランスポートパケットを含むトランスポートストリームを組み立てることが好ましい。M P E G を用いたデジタル放送機器の機能を活用できるからである。

また、本発明にかかる A V データ記録装置は、伝送タイミング情報付きトランスポートストリーム組立部において、伝送タイミング情報として 27 メガヘルツのカウンタ値を含むことが好ましい。~~さらに~~、本発明にかかる A V データ記録装置は、伝送タイミング情報付きトランスポー

トストリーム組立部において、伝送タイミング情報として 24. 576 メガヘルツのカウンタ値を含むことも好ましい。27 メガヘルツでは、映像記録／再生時に用いるクロック等を流用でき、24. 576 メガヘルツでは 1394 インタフェース部の基準クロックと一致することから 5 出力タイミングの調整が容易となるからである。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかる A V データ記録装置は、通信路からトランSPORTストリームをリアルタイム受信する受信部と、トランSPORTストリームを記録する記録部とを有し、記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する論理ブロ 10 ック管理部と、トランSPORTストリームの実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、トランSPORTストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、連続データ領域検出部により検出された複数の連続 15 データ領域上にトランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とする。

かかる構成により、1394 インタフェースを介したリアルタイム入力の場合であっても、特別なストリーム変換処理を行う必要が無いので、容易に映像記録を実現することができる。同時に、記録領域中の無駄領域を減少させ、効率良く記録させることが可能となる。また、再生時に 20 は連続再生を保証することができる。さらに、パソコン接続時に M P E G 規格に準拠したストリームとして見えるようにすることを効率的に実現することができる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかる A V データ記録装置は、通信路からトランSPORTストリームをリアルタイム受信する受信 25 部と、トランSPORTパケットと受信タイミング情報の組を連続された伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームとしてを記録する記

録部とを有し、記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する論理ブロック管理部と、伝送タイミング情報付きトランスポートストリームの実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、伝送タイミング情報付きトランスポートストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、連続データ領域検出部により検出された複数の連続データ領域上に伝送タイミング情報付きトランスポートストリームを連続的に記録することを特徴とする。

かかる構成により、1394インターフェースを介したリアルタイム入力が伝送タイミング情報を付加されたものであっても、特別なストリーム変換処理を行う必要が無いので、容易に映像記録を実現することができる。また、再生時には連続再生を保証することができる。さらに、パソコン接続時にMPEG規格に準拠したストリームとして見えるようにすることを効率的に実現することができる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ再生装置は、上述したようなAVデータ記録装置により記録されたディスクと、ディスクに記録されたトランスポートストリームを読み出す再生部と、MPEG規格に従ってトランスポートストリームの伝送タイミングを計算するタイミング生成部と、トランスポートパケットを1394伝送路上へ送出する1394インターフェース部とで構成され、1394インターフェース部が伝送タイミング生成部が計算した伝送タイミングに従ってトランスポートスパケットを1394伝送路上へ送出することを特徴とする。

かかる構成により、1394インターフェースを介したリアルタイム再生を保証することができる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ再生装置

は、上述したような A V データ記録装置により記録されたディスクと、ディスクに記録された伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを読み出す再生部と、伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームの伝送タイミング情報に従って伝送タイミングを再現するタイミング調整部と、トランSPORTパケットを 1 3 9 4 伝送路上へ送出する 1 3 9 4 インタフェース部とで構成され、1 3 9 4 インタフェース部がタイミング調整部が再現した伝送タイミングに従ってトランSPORTスパケットを 1 3 9 4 伝送路上へ送出することを特徴とする。

かかる構成により、伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを利用して、1 3 9 4 インタフェースを介したリアルタイム再生を実現することができる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかる A V データ記録方法は、音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、複数のトランSPORTパケットをトランSPORTストリームとして組み立てる工程と、トランSPORTストリームを記録する工程とを有し、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、音声信号及び映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、トランSPORTストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、検出された複数の連続データ領域上にトランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とする。

かかる構成により、1 3 9 4 インタフェースを介したリアルタイム記録／リアルタイム再生を実現する場合であっても、特別なストリーム変換処理を行う必要が無いので、容易に実現することができる。同時に、記録領域中の無駄領域を減少させ、効率良く記録させることが可能となる。また、再生時には連続再生を保証することができる。さらに、パソ

コン接続時にM P E G規格に準拠したストリームのファイルとして見えるようにすることを効率的に実現することができる。

また、本発明にかかるA Vデータ記録方法は、連続データ領域を検出する工程において、読み書きヘッドの最大移動時間分の再生を確保する
5 ために要する時間以上の間、最大記録再生レートでの記録が可能な連続する複数の論理ブロックからなる連続データ領域を検出することが好ましい。シーク等の読み書きヘッドの移動を許可することができるからである。

また、本発明にかかるA Vデータ記録方法は、音声信号及び映像信号
10 をトランSPORTパケットに分割し、所定の時間長分の複数のトランSPORTパケットを一つの単位パケットとして構成し、単位パケットを並べることでトランSPORTストリームを組み立てることが好ましい。より管理しやすい形で効率良く記録するためである。

また、本発明にかかるA Vデータ記録方法は、トランSPORTストリームを組立てる工程において、M P E Gを用いたデジタル放送に準拠したトランSPORTパケットを含むトランSPORTストリームを組み立てることが好ましい。M P E Gを用いたデジタル放送機器の機能を活用できるからである。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるA Vデータ記録方法
20 は、音声信号及び映像信号をP E Sパケットに分割し、複数のP E SパケットをP E Sストリームとして組み立てる工程と、P E Sストリームを記録する工程とを有し、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、音声信号及び映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、P E Sストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、検出された複数の連続データ領域上にP E Sストリームを連続的に記録

することを特徴とする。

かかる構成により、PES/TS変換及びTS/PES変換が必要となるが、かかる変換処理はプログラムストリームの場合のPS/TS変換及びTS/PS変換よりも処理が軽いので、1394インターフェース 5 を介した接続を比較的容易に実現することが可能となる。

また、本発明にかかるAVデータ記録方法は、連続データ領域を検出する工程において、読み書きヘッドの最大移動時間分の再生を確保するために要する時間以上の間、最大記録再生レートでの記録が可能な連続する複数の論理ブロックからなる連続データ領域を検出することが好ま 10 しい。シーク等の読み書きヘッドの移動を許可することができるからである。

また、本発明にかかるAVデータ記録方法は、音声信号及び映像信号をPESパケットに分割し、所定の時間長分の複数のPESパケットを一つの単位パケットとして構成し、単位パケットを並べることでPES 15 ストリームを組み立てることが好ましい。より管理しやすい形で効率良く記録するためである。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録方法は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す工程とを制御してデータを削除する工程を有し、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域と、削除領域を含む論理ブロックのうち最後の論理ブロック内の有効データ領域と、最後の論理ブロックよりも後の有効データ領域の3領域に分割し、最後の論理ブロック内にある削除されていない有効データを最後の論理 20 ブロック内で前詰めし、3領域を1つのファイルとして取扱うことを 25 特徴とする。

かかる構成により、削除領域後の有効データすべてに対して前詰め処理を行う必要がないことから、処理効率を大幅に改善することが可能となる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるA Vデータ記録方法
5 は、音声信号及び映像信号をシステムストリームとして組み立てる工程
と、システムストリームを記録する工程とを有し、ディスク上の論理ブ
ロックが使用されているか否かを管理する工程と、音声信号及び映像信
号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、シス
テムストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示
10 する工程とをさらに含み、検出された複数の連続データ領域上にシステ
ムストリームを連続的に記録すると同時に、合計サイズが論理ブロック
に等しい複数のダミーデータを論理ブロックに記録し、アフレコ時にダ
ミーデータのみを音声データに置き換える工程をさらに含むことを特徴
とする。

15 かかる構成により、複数の論理ブロックのサイズのダミーデータを音
声データに置換すれば良いので、論理ブロック全体を読み出す処理と論
理ブロック内の部分的な書き替え処理を行う必要がなく、処理負荷の大
幅な削減が期待できる。

また、本発明にかかるA Vデータ記録方法は、アフレコ時に前記ダミ
20 ーデータのみを音声データに置き換える工程が、検出された複数の連続
データ領域上にシステムストリームを連続的に記録すると同時に、合計
サイズが論理ブロックより大きい複数のダミーデータを1以上の論理ブ
ロックに記録し、アフレコ時に所定の論理ブロックに含まれるダミーデ
ータのみを音声データに置き換えることが好ましい。ダミーパケットの
25 - サイズが論理ブロックのサイズの整数倍でない場合であつても同様の効
果が期待できるからである。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録方法は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す工程とを制御してデータを削除する工程を有し、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域のデータが論理ブロックの境界に達するまで削除領域より前の有効データ領域の後ろにダミーパケットを追加した前半部と、論理ブロックの境界から削除領域より後ろの有効データ領域の開始点まで、削除領域より後ろにある有効データ領域の前にパケットが連続するようにダミーパケットを追加した後半部とを、1つのファイルとして取り扱うことを特徴とする。

かかる構成により、削除領域後の有効データに対して一切の前詰め処理を行う必要がなくなるので、処理負担を大幅に軽減することが可能となる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録方法は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す工程とを制御してデータを削除する工程を有し、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータのうちの前部を削除領域として削除し、後部を有効データ領域として残す場合に、削除領域の終端より前の論理ブロックの境界から有効データ領域の終端まで、有効データ領域の前にパケットが連続するようにダミーパケットを追加したデータと、有効データ領域とを、1つのファイルとして取り扱うことを特徴とする。

かかる構成によっても、削除領域後の有効データに対して前詰め処理を行う必要がなくなるので、処理効率を大幅に改善することが可能となる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録方法

は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、書き込んだデータの管理情報を論理ブロックへ書き込む工程とを含み、データの管理情報を書き込む工程において、論理ブロック上のデータの開始位置、データの長さ、およびデータを書き込んだ論理ブロック識別からなるデータの管理情報を書き込むことを特徴とする。

かかる構成により、データの管理情報によってリンク可能領域の自由度が増すので、前詰め処理やダミーデータの埋め込み処理を行うことなくポインタ処理のみで書き込み可能領域の管理を行うことができ、規格準拠性確保のための処理負担を軽減することが可能となる。

10 次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録方法は、ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す工程とを制御してデータを削除する工程を有し、データを書き込む工程において、論理ブロック上のデータの開始位置、データの長さ、およびデータを書き込んだ論理ブロック識別とで構成されるデータの管理情報を別途書き込み、データを削除する工程において、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域と、削除領域よりも後の有効データ領域の2領域に分割し、2領域を1つのファイルとして取り扱うことを特徴とする。

20 かかる構成により、データの管理情報によってリンク可能領域の自由度が増し、データ削除時において前詰め処理やダミーデータの埋め込み処理を行うことなくポインタ処理のみで新たな書き込み可能領域の管理を行うことができることから、規格準拠性確保のための処理負担を軽減することが可能となる。

25 - また、本発明にかかるAYデータ記録方法は、削除領域より前の有効データ領域と削除領域より後ろの有効データ領域との間にDVB規格の

D I T パケットをさらに挿入して記録することが好ましい。D I T パケットをトリガとして、削除領域より後の有効データ領域のストリームが、削除領域より前の有効データ領域のストリームとは不連続な新規ストリームであることを検出することができるからである。

5 次に、上記目的を達成するために本発明にかかるA V データ記録方法は、音声信号及び映像信号をトランスポートパケットに分割し、トラン
10 スポートパケットとトランスポートパケットごとの伝送タイミング情報の組を繰り返すことにより伝送タイミング情報付きトランスポートストリームとして組み立てる工程と、伝送タイミング情報付きトランスポー
15 トストリームを記録する工程とを有し、ディスク上の論理ブロックが使
用されているか否かを管理する工程と、音声信号及び映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、伝送タイミング情報付きトランスポートストリームを記録すべき連続データ領域の論理
ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、連続データ領域検出部に
より検出された複数の連続データ領域上に伝送タイミング情報付きトラン
20 スポートストリームを連続的に記録することを特徴とする。

かかる構成により、出力タイミングを新たに生成することなく、単純なタイミング調整のみで 1 3 9 4 インタフェースを介した出力が可能となる。

20 また、本発明にかかるA V データ記録方法は、音声信号及び映像信号をトランスポートパケットに分割し、所定の時間長分の複数のトラン
25 スポートパケットとトランスポートパケットごとの伝送タイミング情報の組を繰り返し配置することにより一つの単位パケットを構成し、単位パケットを並べることでトランスポートストリームを組み立てることが好
ましい。より管理しやすい形で効率良く記録するためである。

また、本発明にかかるA V データ記録方法は、M P E G を用いたデジ

タル放送に準拠したトランSPORTパケットを含むトランSPORTストリームを組み立てることが好ましい。MPEGを用いたデジタル放送規格についても活用できるからである。

また、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録方法は、伝送タイミング情報として27メガヘルツのカウンタ値を含むことが好ましい。さらに、本発明にかかるAVデータ記録方法は、伝送タイミング情報として24.576メガヘルツのカウンタ値を含むことも好ましい。27メガヘルツでは、映像記録／再生時に用いるクロック等を流用でき、24.576メガヘルツでは1394インターフェース部の基準クロックと一致することから出力タイミングの調整が容易となるからである。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ記録方法は、通信路からトランSPORTストリームをリアルタイム受信する工程と、トランSPORTストリームを記録する工程とを有し、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、トランSPORTストリームの実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、トランSPORTストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、検出された複数の連続データ領域上にトランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とする。

かかる構成により、1394インターフェースを介したリアルタイム入力の場合であっても、特別なストリーム変換処理を行う必要が無いので、容易に映像記録を実現することができる。同時に、記録領域中の無駄領域を減少させ、効率良く記録させることが可能となる。また、再生時に連続再生を保証することができる。さらに、パソコン接続時にMPEG規格に準拠したストリームとして見えるようにすることを効率的に実

現することができる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるA Vデータ記録方法は、通信路からトランSPORTストリームをリアルタイム受信する工程と、トランSPORTパケットと受信タイミング情報の組を連続された伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームとしてを記録する工程とを有し、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームの実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを記録すべき連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、検出された複数の連続データ領域上に伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とする。

かかる構成により、1394インターフェースを介したリアルタイム入力に伝送タイミング情報が付加された場合であっても、特別なストリーム変換処理を行う必要が無いので、容易に映像記録を実現することができる。また、再生時には連続再生を保証することができる。さらに、パソコン接続時にMPEG規格に準拠したストリームとして見えるようにすることを効率的に実現することができる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるA Vデータ再生方法は、上述したようなA Vデータ記録方法により記録されたディスクについて、延期ディスクに記録されたトランSPORTストリームを読み出す工程と、MPEG規格に従ってトランSPORTストリームの伝送タイミングを計算する工程と、トランSPORTパケットを1394伝送路上へ送出する工程とを含み、計算した伝送タイミングに従ってトランSPORTパケットを1394伝送路上へ送出することを特徴とする。

かかる構成により、1394インターフェースを介したリアルタイム再

生を保証することができる。

次に、上記目的を達成するために本発明にかかるAVデータ再生方法は、上述したようなAVデータ記録方法により記録されたディスクについて、ディスクに記録された伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを読み出す工程と、伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームの伝送タイミング情報に従って伝送タイミングを再現する工程と、トランSPORTパケットを1394伝送路上へ送出する工程とを含み、再現した伝送タイミングに従ってトランSPORTスパケットを1394伝送路上へ送出することを特徴とする。

かかる構成により、伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを利用して、1394インタフェースを介したリアルタイム再生を実現することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施の形態1にかかるAVデータ記録装置の構成図である。

第2図は、本発明の実施の形態1にかかるAVデータ記録装置における記録形態を示す図である。

第3図は、本発明の一実施例にかかるAVデータ記録再生装置の構成図である。

第4図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作前の記録内容を示す図である。

第5図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作後の記録内容を示す図である。

第6図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作前の記録内容ファイルの構造を示す図である。

第7図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における

る削除操作後の記録ファイルの構造を示す図である。

第 8 図は、本発明の実施の形態 2 にかかる A V データ記録装置における削除操作前のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。

5 第 9 図は、本発明の実施の形態 2 にかかる A V データ記録装置における削除操作後のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。

第 10 図は、本発明の実施の形態 2 にかかる A V データ記録装置における削除処理部の処理流れ図である。

10 第 11 図は、本発明の実施の形態 3 にかかる A V データ記録装置における記録形態を示す図である。

第 12 図は、本発明の実施の形態 4 にかかる A V データ記録装置における削除操作前の記録内容を示す図である。

15 第 13 図は、本発明の実施の形態 4 にかかる A V データ記録装置における削除操作後の記録内容を示す図である。

第 14 図は、本発明の実施の形態 4 にかかる A V データ記録装置における削除操作後の記録内容を示す図である。

第 15 図は、本発明の実施の形態 4 にかかる A V データ記録装置における削除操作後の記録内容を示す図である。

20 第 16 図は、本発明の実施の形態 4 にかかる A V データ記録装置における削除操作後の記録内容を示す図である。

第 17 図は、本発明の実施の形態 4 にかかる A V データ記録装置における削除操作後の記録ファイルの構造を示す図である。

25 第 18 図は、本発明の実施の形態 4 にかかる A V データ記録装置における削除操作前のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。

第19図は、本発明の実施の形態4にかかるAVデータ記録装置における削除操作後のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。

第20図は、本発明の実施の形態4にかかるAVデータ記録装置における削除処理部の処理流れ図である。

第21図A及び第21図Bは、本発明の実施の形態5にかかるAVデータ記録装置におけるアロケーションディスクリプタのデータ構造を示す図である。

第22図は、本発明の実施の形態5にかかるAVデータ記録装置における削除操作前の記録内容を示す図である。

第23図は、本発明の実施の形態5にかかるAVデータ記録装置における削除操作後の記録ファイルの構造を示す図である。

第24図は、本発明の実施の形態5にかかるAVデータ記録装置における削除操作前のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。

第25図は、本発明の実施の形態5にかかるAVデータ記録装置における削除操作後のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。

第26図は、本発明の実施の形態5にかかるAVデータ記録装置における削除処理部の処理流れ図である。

第27図は、従来のAVデータ記録再生装置の構成図

第28図は、DVD-RAMにリアルタイムで映像記録する場合の記録フォーマットを示す図である。

第29図は、DVD-RAM上の記録内容がUDF又はISO/IEC 13346ファイルシステムによって管理されている状態を示す図である。

第30図A及び第30図Bは、アロケーションディスクリプタの構成

図である。

第31図は、DVD-RAM上の記録ファイルの削除操作前における記録内容を示す図である。

第32図は、DVD-RAM上の記録ファイルの削除操作後における記録内容を示す図である。

第33図は、DVD-RAMを使ったAVデータ記録再生装置におけるアフレコを前提とした記録内容を示す図である。

第34図は、トランSPORTストリームの記録形態の例示図である。

第35図は、本発明の一実施例にかかるAVデータ記録装置における記録形態を示す図である。

第36図は、本発明の実施の形態6にかかるAVデータ記録装置の構成図である。

第37図は、本発明の実施の形態6にかかるAVデータ記録装置における記録形態を示す図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

(実施の形態1)

第1図は、本発明の実施の形態1にかかるAVデータ記録装置のブロック構成図である。第1図において、映像信号入力部1と音声信号入力部2から入力した信号は、各々映像圧縮部3及び音声圧縮部4で圧縮され、トランSPORTストリーム組み立て部5においてトランSPORTストリームとして形成され、記録部6及びピックアップ7を経由して相変化光ディスク8へ書き込まれる。

1394インターフェース経由で映像信号を入力して記録する場合には、
25 1394インターフェース部9へ外部から入力されるトランSPORTストリーム形式の映像信号を、記録部6及びピックアップ7を経由して相変

化光ディスク 8 へ記録する。

映像信号の記録時には、記録制御部 6 1 が記録部 6 の制御を行なう。

また、記録制御部 6 1 は、連続データ領域検出部 6 2 に物理的に連続する空き領域を検出させる。連続データ領域検出部 6 2 は、論理ブロック管理部 6 3 で管理される各論理ブロック（およびセクタ）の使用状況を調べて、空き領域を検出する。

具体的には、記録開始操作によって、トランSPORTストリーム組立部 5 は、圧縮された映像信号と圧縮された音声信号を 188 バイト単位のトランSPORTパケット V_TSP 及び A_TSP（ビデオデータが格納されるビデオトランSPORTパケット V_TSP と、オーディオデータが格納されるオーディオトランSPORTパケット A_TSP）に分割し、この 2 種類のトランSPORTパケットが一つの VOBU を構成するよう順番に並べた後に記録部 6 へ渡す。

記録部 6 では、記録制御部 6 1 から指示された論理ブロック番号の位置から VOBU の記録を開始する。このとき、記録部 6 において、一つの VOBU は 32K バイト単位に分割されており、32K バイト単位に誤り訂正符号が付加されて一つの論理ブロックとして相変化光ディスク 8 上に記録される。

また、一つの論理ブロックの途中で一つの VOBU の記録が終了した場合は、隙間を開けることなく次の VOBU の記録を連続的に行う。

一方、連続データ領域検出部 6 2 によって、記録部 6 での記録が開始されるまでに、あらかじめ最大記録再生レート計算で 11 秒分以上の連続した空き論理ブロック領域を検出しておく。そして、当該論理ブロック番号を、論理ブロック単位の書き込みが発生するごとに記録部 6 へ通知し、また論理ブロックが使用済みになることについては論理ブロック管理部 6 3 に通知する。

連続データ領域検出部 6 2 は、論理ブロック管理部内で管理されている論理ブロックの使用状況を探索して、未使用的論理ブロックが最大記録再生レート換算で 1 1 秒分の連続している領域を検出しておく。なお、
5 再生部のデータ読み出しレート、データ最大記録再生レート（映像記録再生レート）、ピックアップの最大移動時間は従来例と同じであるものとしている。

また、連続再生保証のために 1 1 秒以上の連続した空き論理ブロック領域を常に検出するものとしたが、方法としては特にこれに限定されるものではなく、他の方法も考えられる。

10 例えば、余分な再生データの蓄積量を計算してトレースしながら、連続した空き論理ブロックのデータサイズを動的に決定しても良い。すなわち、撮影中のある時点で 1 7 秒分の連続データ領域を確保できたときには、その続きとしては 5 秒分の連続データ領域を確保するようにする連続再生を保証する記録方法も考えられる。

15 論理ブロック管理部 6 3 は、記録制御部 6 1 から通知された使用済み論理ブロック番号によって論理ブロック番号ごとの使用状況を把握して管理を行う。すなわち、論理ブロック番号を構成する各セクタ単位の使用状況を、 UDF もしくは ISO/IEC 13346 のファイル構成で規定されているスペースビットディスクリプタ領域を用いて、使用済みもしくは未
20 使用であるかを記録して管理することになる。そして、記録処理の最終段階において、 FID 及びファイルエントリをディスク上のファイル管理領域へ書き込む。

次に、第 2 図は本発明の実施の形態 1 にかかる AV データ記録装置における記録形態を示す図である。第 2 図において、 M P E G システムス
25 - トリーは隙間無く連続する複数の V O B U から構成されており、 1 つの V O B U は 0. 4 ~ 1 秒分の記録内容に相当する隙間無く連続する M

MPEGトランSPORTパケットから構成されている。

トランSPORTパケットには、ビデオデータが格納されるビデオトランSPORTパケット（V_TSP）と、オーディオデータが格納されるオーディオトランSPORTパケット（A_TSP）の2種類があり、各トランSPORTパケットの長さは188バイトである。また、V_TSPはトランSPORTパケットヘッダとビデオデータから構成され、A_TSPはトランSPORTパケットヘッダとオーディオデータから構成されている。V_TSPとA_TSPとの違いはトランSPORTパケットヘッダ内のP I D（Packet ID）で識別され、V_TSPはP I D = “0x0020”で、A_TSPはP I D = “0x0021”で識別される。1つのVOBUと連続データ領域、論理ブロック、及びセクタの関係は第28図と同じである。

一方、記録したデータを再生する場合には、第3図に示すように、ピックアップ7及び再生部31を経由して取り出したトランSPORTストリームをトランSPORTストリーム分解部32で映像信号と音声信号に分離し、各々映像伸長部33及び音声伸長部34を介して、映像表示部35及び音声出力部36へ出力する。

また、1394インターフェースにセットトップボックス（STB）を接続して、記録映像をセットトップボックスへ伝送して、セットトップボックス側で再生する場合は、再生部31の出力するトランSPORTストリームをそのまま出力タイミング生成部13を介して1394インターフェース部9へ渡す。

ここで、出力タイミング生成部13は、各トランSPORTパケットの送出タイミングがMPEG規格のデコーダモデル（Transport stream system target decoder）に従うようにスケジューリングして生成し、そのタイミングで各トランSPORTパケットを1394インターフェース

部 9 へ渡す。

そして、1394インターフェース部 9 は、その各トランSPORTパケットを受け取った際のパケット間の時間間隔を維持して1394伝送路へ送信する。なお、MPEG規格のデコーダモデルでは、セットトップボックス側のトランSPORTパケット受信用のバッファメモリがオーバーフロー、又はアンダーフローしないように、トランSPORTパケットを送信するように定めている。
5

また、記録したデータを映像表示部 35 に表示する場合、及び1394インターフェース部 9 を介してセットトップボックス側で再生する場合10 のいずれの場合においても、トランSPORTストリームは連続データ領域検出部 62 によって指定された領域に記録されていることから、連続再生を保証することができる。

以上のように、本実施の形態 1 によれば、1394インターフェース使用時に特別なストリーム変換処理を行う必要が無いこと、連続再生を保証した記録を行うこと、記録領域中の無駄領域が無いこと、及びパソコン接続時にMPEG規格に準拠したデータファイルとして見えることから、デジタルインターフェース経由の映像の同期転送手段を使ったリアルタイム記録／リアルタイム再生の保証と、パソコン接続時の非同期転送手段を使ったファイルの再生保証の両立を容易かつ効率的に実現するこ20 とができる。

なお、記録された映像信号ファイル等を削除する場合には、削除制御部 64 が記録部 6 及び再生部 31 を制御して削除処理を実施する。さらに、アフレコする場合には、アフレコ制御部 65 が記録部 6 及び再生部 31 を制御してアフレコ処理を完了する。なお、記録した後でアフレコ25 する場合には、あらかじめアフレコ用ダミーパケット発生部 10 を起動しながら映像記録を行なう必要がある。また、実際に削除処理及びアフ

レコ処理を行う場合には、論理ブロックのデータの読み出しを行うために、再生用の機能（例えば再生部）等を起動する必要もある。

なお、実施の形態1では、トランSPORTストリームを記録するものとしているが、第35図に示すような任意のパケット長を有するPES 5 パケットから構成されるPESストリームであっても良い。

ただし、PESストリームを記録する場合には、1394インターフェースを介した入出力を実施する際にPES/TS変換及びTS/PES変換が必要となるが、かかる変換処理はプログラムストリームの場合に必要となるPS/TS変換及びTS/PS変換よりも処理が軽い。PS 10 /TS変換及びTS/PS変換は、それぞれPS/PES/TS変換及びTS/PES/PS変換と等価だからである。また、トランSPORTストリーム組立部及び分解部の代わりに、PESストリーム組立部及び分解部が必要となる。

また、本実施の形態1においては、音声は圧縮されるものとして説明 15 しているが、圧縮されない形態でシステムストリームに組み込まれても特に問題は生じない。

なお、実施の形態1では、デジタルインターフェースを1394規格に準拠した伝送路として説明しているが、特に限定するものではなく、MPEGデータの同期転送及び非同期転送を備えているものであれば良い。

20 (実施の形態2)

次に、ユーザが既に記録されている映像の特定のVOBUを削除する場合について説明する。第4図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作前に記録されている内容を示す図である。第4図においては、論理ブロック#5000～5999にまたがつ 25 て記録されており、また論理ブロックにはVOBU#0～VOBU#8 5が記録されている。ここでは、記録されている論理ブロック全体を領

域aと呼ぶものとする。また、ユーザは記録映像を再生することにより、削除したい箇所としてVOBU#51を指定するものとし、削除されるVOBU#51は論理ブロック#5500、#5501、#5502にまたがって記録されている。

5 第5図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作後に記録されている内容を示す図である。第5図においては、論理ブロック#5000～#5500、及び#5502～#5999においては記録されているが、論理ブロック#5501は空き領域（未使用）となったことを示している。また、論理ブロックにはVOBU#0～#50、及びVOBU#52～#85が記録され、VOBU#51は記録内容から削除されたことを示している。ここで、論理ブロック#5000～#5500の映像データ部分を領域A、論理ブロック#5502の映像データ部分を領域B、論理ブロック#5503～#5999の映像データ部分を領域Cと呼ぶ。

15 第6図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作前に記録されているファイルの構造を示す図である。第4図における領域aに記録されている内容（論理ブロック#5000～#5999）が1つのアロケーションディスクリプタによってファイルエントリにリンクされていることを示している。

20 第7図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作後に記録されているファイルの構造を示す図である。第5図における領域A、B、Cの記録内容が3つのアロケーションディスクリプタによって一つのファイルエントリにリンクされていることを示している。

25 第8図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作前のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する

する数値を示す図である。ここではアロケーションディスクリプタとして第30図Bのエクステンデッド・アロケーションポインタを使用している。エクステント位置は第4図における領域aの先頭セクタ番号を示し、論理ブロック#5000に相当するセクタ番号“80000”を示している。また、ファイルのデータ長としてレコード長およびエクステント長は32766144バイトを示す。また、アロケーションディスクリプタは1個20バイトなのでアロケーションディスクリプタ長は‘20’となる。なお、本実施の形態2においてはデータ圧縮していないことから、インフォメーション長はレコード長と同じ値を使用し、使用可能領域は使用しないので、以降ではこれらのフィールドの説明を省略する。

第9図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除操作後のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。ここでもアロケーションディスクリプタとして第30図Bのエクステンデッド・アロケーションポインタを使用している。アロケーションディスクリプタA、B、Cそれぞれのエクステント位置は、第5図における領域A、B、Cの先頭セクタ番号を示し、論理ブロック#5000、#5502、#5503に相当するセクタ番号“80000”、“88032”、“88048”を示している。アロケーションディスクリプタA、B、Cのレコード長は有効データ長を示し、それぞれ16383072バイト、16544バイト、16299600バイトである。また、アロケーションディスクリプタA、Bのエクステント位置は有効データを含む範囲を2048バイトの整数倍となる長さで示し、それぞれ16384000バイト、18432バイトである。一方、アロケーションディスクリプタCのエクステント位置は規格上2048バイトの整数倍となる必要は無いのでレコード長と同じ1

6299600バイトとなる。また、3個分のアロケーションディスクリプタを使うので、アロケーションディスクリプタ長は‘60’となる。

次に、削除処理部64における処理の流れについて説明する。第10図は、本発明の実施の形態2にかかるAVデータ記録装置における削除処理部の処理の流れ図である。第10図では、ユーザが再生画像を見ることにより、特定の箇所を削除指示して該当する第4図のVOBU#51を削除する場合について説明する。VOBU#52のデータの内、論理ブロック#5502に書き込まれているデータのみを論理ブロック#5502の先頭から始まるように前詰めして書き直す（ステップS101）。この前詰め部分を領域Bとする。

次に、ファイルエントリを第7図及び第9図のように変更する（ステップS102～S104）。まず、第7図のアロケーションディスクリプタAは記録内容が論理ブロック#5000（セクタ#80000）から始まり、有効データサイズ（レコード長）が16383072バイトであり、有効データを含む2048バイト単位のデータサイズ（エクステント長）は16384000バイトであることを示す。また、アロケーションディスクリプタBは論理ブロック#5502（セクタ#88032）から始まり有効データサイズ（レコード長）が16544バイトであり、有効データを含む2048バイト単位のデータサイズ（エクステント長）も18432バイトであることを示す。また、アロケーションディスクリプタCは論理ブロック#5503（セクタ#88048）から始まり、有効データサイズ（レコード長）およびエクステント長が16299600バイトであることを示す。最後に、論理ブロック管理部へ論理ブロック#5501が空きとなったことを通知する（ステップS105）。これにより、削除処理が完了する。

以上のように本実施の形態2によれば、1論理ブロックについてのみ

前詰め処理を行い、アロケーションディスクリプタの追加変更処理により削除処理を完了する。このように領域C全体を前詰めする必要が無くなるので、削除処理部64における処理負荷が著しく軽減される。また、実施の形態1のようにVOBUを連続的に配置するか、または本実施の

5 形態2のように一部のVOBUを論理ブロックに対して間欠的に配置するかのどちらかの形態により、削除処理前の1394インターフェースを介した映像のリアルタイム記録／リアルタイム再生、パソコン接続時のファイル再生及び部分削除処理が容易かつ効率的に実現できることになる。

10 なお、削除処理後の再生時において、例えば領域Aから領域Bへスキップする場合、連続再生を保証するにはスキップする前に別途MPEGのバッファ制御が必要になる場合がある。

なお、本実施の形態2においては、ユーザが指定可能な削除領域がVOBU単位であることを前提に説明したが、特にこれに限定されるものではなく、例えばフレーム単位であっても良い。ただし、その場合には、ユーザが指定した削除領域の中に全体が含まれるVOBUのみを削除する。部分的に削除領域を含むVOBUについては、編集によって不要なフレームを削除してVOBUを短くするか、あるいは当該VOBUを削除しないで、削除領域に含まれるフレームを再生しないように制御する等の処理が必要となる。

また、ユーザが指定可能な削除領域がフィールド単位であってもかまわない。ただし、この場合には、ユーザが指定した削除領域に完全に含まれるVOBUのみを削除する。部分的に削除領域を含むVOBUは編集によって不要なフレームを削除してVOBUを短くし、かつ特定のフィールドを再生しないようにするか、あるいは当該VOBUを削除しないで、削除領域に含まれるフィールドを再生しないように制御する等の

処理が必要となる。

また、本実施の形態2においては、VOBUはトランSPORTパケットから構成されるものとしたが、任意の長さのプログラムストリームのパックから構成されていても良い。

5 なお、本実施の形態2では、VOBUはトランSPORTストリームから構成されるものとしたが、任意のパケット長を有するPESパケットから構成されるPESストリームであっても良い。さらに、独自フォーマットのパケットから構成される独自フォーマットのストリームであっても良い。

10 (実施の形態3)

次に、ユーザが後でアフレコ可能なように映像データを記録する場合について説明する。第11図は、本発明の実施の形態3にかかるAVデータ記録装置における記録形態を示す図である。第11図において、1つのVOBUは実施の形態1と同様のV_TSP及びA_TSPの他に、
15 アフレコ時の裏音声格納用のダミーパケット（以下、「D_TSP」という。）及びヌル（Null）トランSPORTパケット（N_TSP）から構成される。D_TSPはPID = “0x0022”、N_TSPはPID = “0x1FFF”で識別される。また、映像記録時にD_TSPの中に格納するデータのストリーム種別（トランSPORTパケット
20 ヘッダのstream typeフィールド）としては、あらかじめ音声を指定する。

ここで、アフレコする裏音声のピーカートが2ch分で512kbps弱（トランSPORTヘッダを含む）であるものとすれば、1秒分に相当するデータサイズは論理ブロック2個分未満となる。

25 アフレコ可能となるように映像データを記録する場合、~~一~~例えば第11図に示す1つのVOBU#Iにおいて、論理ブロック#(i-1)と論

理ブロック# i の境界に N_TSP を配置し、また論理ブロック# $(i + 1)$ と論理ブロック# $(i + 2)$ の境界に N_TSP を配置し、両者の間をほぼ 512 Kbps 相当分の D_TSP で埋めるようとする。同様に各 $VOBU$ の中に N_TSP にはさまれた D_TSP を置く。 D_TSP の書き込み位置は、 $VOBU$ 内で最初に始まる論理ブロック以降となるように決めておく。こうすることで、 D_TSP を含む論理ブロックを読み出すことなく D_TSP の位置を特定することが可能となる。

アフレコ時に裏音声を記録する場合、各 $VOBU$ に記録された映像を音声無しで表示しながら裏音声を D_TSP の物理位置に裏音声の音声 $ATSP$ トランSPORTパケットである A_TSP を記録する。この時、裏音声記録の書き込み位置は論理ブロック内に閉じているので、音声データを書き込むだけの処理で十分となる。すなわち、RMWが発生する可能性がないことから、従来の場合に較べて高速に処理することができる。

裏音声に同期して映像を再生する際には V_TSP 及び $PID = "0 \times 0022"$ の A_TSP を再生すれば良い。

以上のように、本実施の形態3によれば、アフレコ時の裏音声記録における処理量を著しく減らすことができ、アフレコ機能を容易に実現できる。

なお、実施の形態3においては、トランSPORTストリームによる記録を前提としたが、パックから構成されるプログラムストリームであっても良い。この場合、ダミーパケットとして合計が論理ブロックのサイズであるダミーのパックを論理ブロックに対して記録する。

なお、本実施の形態3では、 D_TSP の位置は $VOBU$ 内に最初に先頭が含まれる論理ブロック以降としたが、2番目の $VOBU$ 以降であっても問題はない。また、 D_TSP の開始位置を任意としても良い。

なお、本実施の形態3では、 D_TSP のストリーム種別は音声である

としてが、プライベートデータであっても良い。

また、本実施の形態3においては、アフレコを前提とした映像記録時において、D_TSPはP I D = “0 x 0 0 2 2”であるものとしたが、
“0 x 0 0 0 2”から“0 x 1 F F F”的間の値であっても良い。ただ
5 し、“0 x 1 F F F”的場合は、アフレコ時にP I Dを“0 x 0 0 0
2”から“0 x 1 F F E”的間の値を割り付ける必要がある。

さらに、本実施の形態3においては、トランSPORTストリームによる記録を前提としているが、任意のパケット長を有するPESパケットにより構成されるPESストリームであっても良い。PESストリーム
10 による記録の場合、ダミーパケットとして合計が論理ブロックサイズ以上のダミーのPESパケットを論理ブロックに対して記録する。表音声のPESパケットとダミーのPESパケットは、PESのストリームIDを変えることで識別することが可能である。

(実施の形態4)

15 次に、ユーザが既に記録されている映像の特定のVOBUを削除する場合について説明する。第12図は、本発明の実施の形態4にかかるAVデータ記録装置における削除操作前に記録されている内容を示す図である。第12図においては、VOBU#0～VOBU#85が論理ブロック#5000～5999にまたがって記録されている。ここでは、記録されているVOBU全体を領域aと呼び、データサイズは32766
20 144バイトであるものとする。また、ユーザは記録映像を再生しながら、削除したい箇所としてVOBU#51を指定するものとし、削除されるVOBU#51は論理ブロック#5500、#5501、#5502、#5503にまたがって記録されている。

-25 第13図から第16図は本発明の実施の形態4にかかるAVデータ記録装置における削除操作後に記録されている内容を示す図である。なお、

第13図から第16図において、N_TSPはマルトランSPORTパケットを示す。

まず、第13図においては、論理ブロック#5000～#5500、及び#5503～#5999にはVOBUが記録されているが、論理ブロック#5501、#5502は空き領域（未使用）となったことを示している。つまり、各論理ブロックにはVOBU#0～VOBU#50、及びVOBU#52～#85のいずれかが記録され、VOBU#51は記録内容から削除されたことを示している。また、VOBU#0の先頭～VOBU#50の末尾までのデータサイズをsizeAとし、VOBU#0の先頭から削除前のVOBU#51の末尾までのデータサイズをsizeBと呼ぶことにする。さらにVOBU#50の後ろと、VOBU#52の前にマルトランSPORTパケット（N_TSPs）を配置する。この時、削除領域より前のデータ領域に対して後ろからN_TSPsを加えた領域を領域Aと呼び、削除領域より後のデータ領域に対して前からN_TSPsを加えた領域を領域Bと呼ぶ。VOBU#0の先頭からVOBU#50の末尾までのデータサイズは16406760バイトであるものとする。

次に第14図は、削除されたVOBU#51のサイズが100016バイトだった場合の削除例を示し、第15図は削除されたVOBU#51のサイズが80088バイトだった場合の削除例を示す。第14図及び第15図において、addAはVOBU#50の後ろにつけるN_TSPsのデータサイズを、addBはVOBU#52の前につけるN_TSPsのデータサイズを、それぞれ示す。

また、X及びYは削除前データの先頭から数えた94キロバイト（94×1024バイト）単位の境界に関係する数値である。Xは削除領域の前のデータ部分における最終の94キロバイト境界からマルトラン

ポートパケット追加部分の末尾までのデータサイズを、Yは削除領域より後ろのデータ部分における最初の94キロバイト境界よりひとつ前の94キロバイト境界から領域Bの先頭までのデータサイズを、それぞれ示す。

5 なお、第14図はY≥Xの場合を示し、第15図はY<Xの場合を示すことになる。また94キロバイト(94×1024バイト)というサイズはトランSPORTパケットサイズの188バイトとセクタサイズの2048バイトの最小公倍数である。

10 また第16図は領域A及び領域BのトランSPORTパケットの連続状態を示す。

15 第16図は、本発明の実施の形態4にかかるAVデータ記録装置における削除操作前に記録されているファイルの構造を示す図である。第12図における領域aに記録されている内容(論理ブロック#5000～#5999)が1つのアロケーションディスクリプタによってファイルエントリにリンクされていることを示している。

20 第17図は、本発明の実施の形態4にかかるAVデータ記録装置における削除操作後に記録されているファイルの構造を示す図である。第14図又は第15図における領域A、Bの記録内容が2つのアロケーションディスクリプタによって一つのファイルエントリにリンクされていることを示している。

25 第18図は、本発明の実施の形態4にかかるAVデータ記録装置における削除操作前のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。ここではアロケーションディスクリプタとして第30図Aのショート・アロケーションポインタを使用している。エクステント位置は第12図における領域aの先頭セクタ番号を示し、論理ブロック#5000に相当するセクタ番号“80000”を示して

いる。また、有効なデータ長を示すエクステント長は 3 2 7 6 6 1 4 4 バイトを示す。また、アロケーションディスクリプタは 1 個 8 バイトなのでアロケーションディスクリプタ長は ‘8’ となる。

第 19 図は、本発明の実施の形態 4 にかかる A V データ記録装置における削除操作後のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。ここでもアロケーションディスクリプタとして第 30 図 A のショート・アロケーションポインタを使用している。アロケーションディスクリプタ A、B それぞれのエクステント位置は、第 14 図における領域 A、B の先頭セクタ番号を示し、論理ブロック # 5 0 0 0 内の先頭セクタ（第 1 セクタ）、# 5 5 0 3 内の第 12 セクタに相当するセクタ番号 “8 0 0 0 0”、“8 8 0 5 9” を示している。またアロケーションディスクリプタ A、B のエクステント長は有効データ長を示し、1 6 4 0 6 7 6 0 バイト、1 6 2 6 1 3 1 2 バイトである。また、2 個分のアロケーションディスクリプタを使うので、アロケーションディスクリプタ長は ‘1 6’ となる。

領域 A の addA、及び領域 B の addB については、以下の計算式（式 1）、（式 2）に従って導出するものとする。まず、（式 1）は領域 A の addA を導出する式である。

20 if $\left[\frac{\text{sizeA}}{2048} \right]_{\text{modular}} \neq 0$

then

$$\text{addA} = \left(\left[\frac{\text{sizeA}}{2048} \right]_{\text{round}} + 1 \right) \times 2048 - \text{sizeA}$$

25 else

addA = 0

—— (式 1)

次に、(式 2) は領域 B の addB を導出する式である。

$$X = (\text{sizeA} + \text{addA}) - \left[\frac{\text{sizeA} + \text{addA}}{94 \times 1024} \right] \text{round} \times (94 \times 1024)$$

5

$$Y = \text{sizeB} - \left[\frac{\text{sizeB}}{94 \times 1024} \right] \text{round} \times (94 \times 1024)$$

if ($Y \geq X$)

10 if $\left[\frac{\text{sizeB}}{94 \times 1024} \right] \text{modular} \neq 0$

then

$$\text{addB} = Y - X$$

else

$$\text{addB} = 0$$

else

$$\text{addB} = (94 \times 1024 - X) + Y$$

15

—— (式 2)

なお、addB の導出式は、 $Y \geq X$ の場合と $Y < X$ の場合とで相異する。

また、(式 1) 及び(式 2)において、modular は除算の余り値を意味し、round は除算結果の小数点以下を切り捨てた値を意味する。

削除処理部 64 における処理の流れについて説明する。第 20 図は、
20 本発明の実施の形態 4 にかかる AV データ記録装置における削除処理部
の処理の流れ図である。第 20 図では、ユーザが再生画像を見ることに
より、特定の箇所を削除指示して該当する第 12 図の VOBU # 51 を
削除する場合について説明する。まず、VOBU # 50 の後にマルト
ransport パケットをサイズ addA だけ追加して領域 A を構築する
25 (ステップ S 201)。これにより領域 A のデータサイズは 2048 バ
イトの整数倍となる。次に VOBU # 52 の前にマルトランsport パ

ケットをaddBだけ追加して領域Bを構築する（ステップS202）。ただし、ここで領域Aと領域BのマルトランSPORTパケットは連続しているものとする。

これにより、領域Bのデータ開始アドレスは、VOBU#51を除いてVOBU#0の先頭から数えた場合に2048バイトの整数倍となる。以上のように領域Aの末尾及び領域Bの先頭が2048バイト境界となることにより、UDFのショートアロケーションポインタの条件を満たすことになる。またさらに領域Aと領域Bを接続すると188バイトのトランSPORTパケットが連続配置することになる。この様子を第16図に示す。

ここで、第14図に示すように、VOBU#51のデータサイズが例えば100016バイトの場合は、X=45056、Y=47000でY≥XとなりaddA=1816バイト、addB=1944バイトのマルトランSPORTパケットを附加することになる。

また一方、第15図に示す様に、VOBU#51のデータサイズが例えば80088バイトの場合は、X=45056、Y=27072でY<XとなりaddA=1816バイト、addB=78272バイトのマルトランSPORTパケットを附加することになる。

次に、ファイルエントリを第17図及び第19図のように変更する（ステップS203～S204）。ただし、第19図に示す数値は第14図の場合を示す。第17図のアロケーションディスクリプタAは記録内容が論理ブロック#5000の先頭セクタ（セクタ#80000）から始まり、データサイズが16408576バイトであることを示す。また、アロケーションディスクリプタBは論理ブロック#5503の第2512セクタ（セクタ#88059）から始まりデータサイズが16261312バイトであることを示す。最後に、論理ブロック管理部へ論理

ブロック # 5501、# 5502が空きとなったことを通知する（ステップ S 205）。これにより、削除処理が完了する。

以上のように本実施の形態 4 によれば、マルトランSPORTパケットの追加処理及びアロケーションディスクリプタの追加変更処理により削除処理を完了する。このように削除領域の後ろの領域全体を前詰めする必要が無くなるので、削除処理部 64 における処理負荷が著しく軽減される。また、実施の形態 1 のように VOB U を連続的に配置するか、または本実施の形態 4 の様に VOB U 間にマルパケットをはさみながら VOB U を連続的に配置するかのどちらかの形態により、削除処理前の 1394 インタフェースを介した映像のリアルタイム記録／リアルタイム再生、パソコン接続時のファイル再生及び部分削除処理が容易かつ効率的に実現できることになる。

なお、削除処理後の再生時において、例えば領域 A から領域 B へスキップする場合、連続再生を保証するにはスキップする前に別途 M P E G のバッファ制御が必要になる場合がある。

なお、本実施の形態 4 においては、ユーザが指定可能な削除領域が VOB U 単位であることを前提に説明したが、特にこれに限定されるものではなく、例えばフレーム単位であっても良い。ただし、その場合には、ユーザが指定した削除領域に完全に含まれる VOB U のみを削除する。部分的に削除領域を含む VOB U については、編集によって不要なフレームを削除して VOB U を短くするか、あるいは当該 VOB U を削除しないで、削除領域に含まれるフレームを再生しないように制御する等の処理が必要となる。

また、ユーザが指定可能な削除領域がフィールド単位であってもかまわない。ただし、この場合には、ユーザが指定した削除領域に完全に含まれる VOB U のみを削除する。部分的に削除領域を含む VOB U は編

集によって不要なフレームを削除してV O B Uを短くし、かつ特定のフィールドを再生しないようにするか、あるいは当該V O B Uを削除しないで、削除領域に含まれるフィールドを再生しないように制御する等の処理が必要となる。

5 また、本実施の形態4においては、V O B UはトランSPORTパケットから構成されるものとしたが、2Kバイト単位のプログラムストリームのパックから構成されていても良い。ただし、この場合は第20図におけるヌルパケットの追加処理は不要になる。

なお、本実施の形態4では、V O B UはトランSPORTストリームから構成されるものとしたが、任意のパケット長を有するP E Sパケットやプログラムストリームのパックから構成されるP E Sストリームであっても良い。さらに、独自フォーマットのパケットから構成される独自フォーマットのストリームであっても良い。ただし、これらの場合はダミーパケットとして使用しないストリームI Dを有するパケット又はプライベート・ストリームI Dを使用する等の必要がある。

なお、本実施の形態4では、領域Aの末尾位置は2キロバイトの境界に一致するものとしたが、論理ブロックサイズ（32キロバイト）の境界に一致させててもよい。

（実施の形態5）

20 ユーザが既に記録されている映像の特定のV O B Uを削除する場合の別の例について説明する。

第21図Bは実施の形態5にかかるファイルエントリのアロケーションポインタのデータ構造を示し、第21図Aに示すように、データの開始セクタ番号を示すエクステント位置、開始セクタ先頭から実際の有効25データ開始アドレスまでのサイズを示すエクステントオフセット、及び実際の有効データサイズを示すレコード長を管理する。本実施の形態5

では、映像を記録する場合にこのようなデータ構造を持ったアロケーションディスクリプタがファイルエントリに記録されるものとする。

第22図は実施の形態5にかかるAVデータ記録装置における削除操作前に記録されている内容を示す図である。第22図においては、VOBU # 0～VOBU # 85が論理ブロック# 5000～5999にまたがって記録されている。ここでは、記録されているデータサイズは32766144バイトであるものとする。また、ユーザは記録映像を再生しながら、削除したい箇所としてVOBU # 51を指定するものとし、削除されるVOBU # 51は論理ブロック# 5500、# 5501、# 5502、# 5503にまたがって記録されている。VOBU全体を領域aと呼び、VOBU先頭からVOBU # 50まで領域を領域Aと呼び、またVOBU # 52以降からVOBU末尾までの領域を領域Bと呼ぶ。VOBU # 0の先頭からVOBU # 50の末尾までのデータサイズは16406760バイトであり、VOBU # 51のデータサイズは100016バイトであるものとする。

第23図は、本発明の実施の形態5にかかるAVデータ記録装置における削除操作後に記録されているファイルの構造を示す図である。第22図に示す領域A、Bの記録内容が2つのアロケーションディスクリプタによって一つのファイルエントリにリンク（関連付け）されていることを示している。

第24図は、本発明の実施の形態5にかかるAVデータ記録装置における削除操作前のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。ここではアロケーションディスクリプタとして第21図に示すアロケーションポインタを使用している。エクステント位置は記録されたデータの先頭セクタ番号を示し、論理ブロック# 5000に相当するセクタ番号“80000”を示している。また、デ

ータはセクタ# 8 0 0 0 0 の先頭から記録されているのでエクステントオフセットが 0 バイトであることを示し、有効なデータ長を示すレコード長は 3 2 7 6 6 1 4 4 バイトを示す。また、アロケーションディスクリプタは 1 個 1 2 バイトなのでアロケーションディスクリプタ長は ‘1 5 2’ となる。

第 2 5 図は、本発明の実施の形態 5 にかかる A V データ記録装置における削除操作後のファイルエントリのアロケーションディスクリプタに関する数値を示す図である。ここでもアロケーションディスクリプタとして第 2 1 図に示すアロケーションポインタを使用している。アロケーションディスクリプタ A、B のエクステント位置は、それぞれ第 2 3 図における領域 A、B の先頭セクタ番号を示し、それぞれ論理ブロック # 5 0 0 0 内の先頭セクタ（第 1 セクタ）、# 5 5 0 3 内の第 1 2 セクタに相当するセクタ番号 “8 0 0 0 0”、“8 8 0 5 9” を示している。またアロケーションディスクリプタ A、B のレコード長は有効データ長を示し、1 6 4 0 6 7 6 0 バイト、1 6 2 5 9 3 6 8 バイトである。

またアロケーションディスクリプタ A のエクステントオフセットは、領域 A がセクタの先頭から始まっているので ‘0’ が設定される。アロケーションディスクリプタ B のエクステントオフセットは、領域 B がセクタ # 8 8 0 5 9 の 1 9 4 4 バイト目以降から始まっているので ‘1 9 20 4 4’ が設定される。また、2 個分のアロケーションディスクリプタを使うので、アロケーションディスクリプタ長は ‘2 4’ となる。

実施の形態 5 における削除処理部 6 4 における処理の流れについて説明する。第 2 6 図は、本発明の実施の形態 5 にかかる A V データ記録装置における削除処理部の処理の流れ図である。第 2 6 図では、ユーザが 25- 再生画像を見ることにより、特定の箇所を削除指示して該当する第 2 2 図の V O B U # 5 1 を削除する場合について説明する。このため、まず

第24図のように領域aを指していたアロケーションディスクリプタを、領域Aを指すように変更する(S301)。次に領域Bを指す様なアロケーションディスクリプタを追加する(S302)。この結果、第24図のファイルエントリが第23図及び第25図に示すファイルエントリとなる。本実施の形態5におけるアロケーションディスクリプタはエクステントオフセット及びレコード長の組み合わせによりセクタの先頭からデータを格納する必要が無い。これにより実施の形態2の前詰め処理や実施の形態4のヌルパケットの追加処理が不要となる。最後に、論理ブロック管理部へ論理ブロック#5501、#5502が空きとなったことを通知する(ステップS303)。これにより、削除処理が完了する。

以上のように本実施の形態5によれば、アロケーションディスクリプタの追加変更処理により削除処理を完了する。これにより削除領域の後ろの領域全体を前詰めする必要が無くなるので、削除処理部64における処理負荷が著しく軽減される。

なお、削除処理後の再生時において、例えば領域Aから領域Bへスキップする場合、連続再生を保証するにはスキップする前に別途MPEGのバッファ制御が必要になる場合がある。

なお、本実施の形態5においては、ユーザが指定可能な削除領域がV
20 OBU単位であることを前提に説明したが、特にこれに限定されるものではなく、例えばフレーム単位であっても良い。ただし、その場合には、ユーザが指定した削除領域に完全に含まれるVOBUのみを削除する。部分的に削除領域を含むVOBUについては、編集によって不要なフレームを削除してVOBUを短くするか、あるいは当該VOBUを削除しないで、削除領域に含まれるフレームを再生しないように制御する等の処理が必要となる。

また、ユーザが指定可能な削除領域がフィールド単位であってもかまわない。ただし、この場合には、ユーザが指定した削除領域に完全に含まれるV O B Uのみを削除する。部分的に削除領域を含むV O B Uは編集によって不要なフレームを削除してV O B Uを短くし、かつ特定のフィールドを再生しないようにするか、あるいは当該V O B Uを削除しないで、削除領域に含まれるフィールドを再生しないように制御する等の処理が必要となる。

なお、本実施の形態5では、V O B UはトランSPORTストリームから構成されるものとしたが、任意のパケット長を有するP E Sパケットやプログラムストリームのパックから構成されるP E Sストリームであっても良い。さらに、独自フォーマットのパケットから構成される独自フォーマットのストリームであっても良い。

なお、実施の形態2、3、4及び5において、トランSPORTストリームを前提としているが、M P E G 1やM P E G 4のシステムストリームであっても良い。また、M o t i o n - J P E G圧縮形式又はQ u i c k T i m eファイル形式であっても良い。

なお、実施の形態3、4及び5において、領域Aと領域Bとの間にN _ T S Pを挿入したり、アロケーションポインタの更新等によりファイルを部分削除する場合について説明したが、領域Aと領域Bとの間に欧洲のD V B (Digital Video Broadcasting) 規格や日本のB Sデジタル放送規格で規定されているD I T (Discontinuity Information Table) パケットをさらに挿入しても良い。

ここで、D I TパケットはP I D = 0 x 0 0 1 EのトランSPORTパケットであり、前後でトランSPORTヘッダ内のパラメータ(Continuity CounterやProgram Clock Reference) ~~とM P E G~~のバッファ制御(映像のV B Vバッファ制御や音声のバッファ制御等)が不

連続になることを示す。DVB規格やBSSデジタル放送規格では、トランSPORTストリームを伝送する際にこのパケットの挿入を規定している。

かかるDITパケットをファイルの部分削除時に挿入することにより、

5 部分削除後のファイルを1394インターフェースを介してリアルタイム再生する場合や、パソコン接続時におけるパソコン上でMPEG再生ソフトを用いたファイル再生をする場合に、DITパケットの検出をトリガとして領域Bの以降のデータを領域Aのストリームとは不連続な新規ストリームとして適切に処理できるようになる。

10 なお、実施の形態3、4及び5においては、ファイルの一部を削除する場合について説明したが、2つのファイルの一部分同士を連結して、代わりとなる1つのファイルを作成する場合であっても良い。この場合、2つの部分の連結時に一部、実施の形態3、4及び5と同様の処理が必要となる。

15 また、1つのファイルの一部を抜き出して代わりとなる1つのファイルを作成する場合であっても良い。この場合、抜き出し部分の先頭について、一部、実施の形態3、4及び5と同様の処理が必要となる。

さらに、1つのファイルを2つに分割して代わりとなるファイルを2つ作成する場合であっても良い。この場合、2つ目のファイル作成時に一部、実施の形態3、4及び5と同様の処理が必要となる。

20 以上のいずれの場合においても実施の形態3、4及び5と同様の処理によってトランSPORTストリームからなるファイルを容易に作成することができる。

また、実施の形態3、4及び5においては、MPEGトランSPORTパケットの場合について説明したが、任意のデータ構造を持ったデータであっても良いことは明らかである。

(実施の形態 6)

以下、本発明の実施の形態 6 にかかる A V データ記録装置について、実施の形態 1 との相違点を中心として、図面を参照しながら説明する。したがって、特に説明のない点については、実施の形態 1 と同様である。

5 第 3 6 図は、本発明の実施の形態 6 にかかる A V データ記録装置のブロック構成図である。実施の形態 1 にかかる A V データ記録装置のブロック構成図である第 3 図との相違点は、出力タイミング生成部 1 3 が出力タイミング調整部 1 4 となっている点、及びタイムスタンプ取り付け部 1 5 を追加している点である。

10 映像信号入力部 1 や音声信号入力部 2 の信号を記録する場合には、トランスポートストリーム組立部 5 から出力されるトランスポートストリームがタイムスタンプ取り付け部 1 5 へ到着する到着時刻を、27 メガヘルツ又は 24.576 メガヘルツのクロックで動作するカウンタ値で表現し、さらに各トランスポートパケットの前に挿入して、記録部 6 を

15 介して記録する。

また、1394 インタフェースから映像信号を入力して記録する場合には、1394 インタフェース部 9 からタイムスタンプ取付部 1 5 へ到着する到着時刻を、27 メガヘルツ又は 24.576 メガヘルツのクロックで動作するカウンタ値で表現し、各トランスポートパケットの前に挿入して、記録部 6 を介して記録する。

一方、記録した映像信号を 1394 インタフェース部 9 を介して出力する場合には、トランスポートストリームがパケットごとに付加されたタイムスタンプ値を出力タイミング調整部 1 4 において参照し、1394 インタフェース部 9 への各パケットの引き渡し時間間隔が該当するタイミングスタンプの差に一致するように調整する。1394 インタフェース部 9 は引き渡されたパケット間の時間間隔がパケット受取り側で維持さ

れるようにトランSPORTパケットを1394伝送路上へ出力する。

第37図は、本発明の実施の形態6にかかるAVデータ記録装置における記録形態を示す図である。実施の形態1にかかるAVデータ記録装置における記録形態を示す図である第2図との相違点は、各トランSPORTパケットの前に4バイトのタイムスタンプを附加している点にある。
5 また、VOBUはタイムスタンプとビデオトランSPORTパケットの組（第37図における「V_TSPT」）とタイムスタンプとオーディオトランSPORTパケットの組（第37図における「A_TSPT」）から構成される。

10 以上のような構成によって、実施の形態1に比べてタイムスタンプを記録することになるため、映像データの記録容量が約2%減少し、パソコン接続時に1つのファイルが純粋なMPEG規格のデータストリームとはならないといったデメリットも発生する。しかし、実施の形態1に比べて、出力タイミング生成部13が出力タイミング調整部14で済む
15 点が新たなメリットとなる。

すなわち、出力タイミング生成部13が実施するMPEG規格に基づいたトランSPORTパケットごとの出力タイミングの生成をしないで、記録時に付加したタイムスタンプ値を使った単純なタイミング調整のみで1394出力ができることを意味している。

20 ただし、実施の形態1と同様に、1394インターフェースを介した映像の記録／再生が容易に可能である点や、映像の連続再生保証は実現できる。また、パソコン接続時においても、規則的にタイムスタンプを挿入されているだけでトランSPORTストリームに極めて近いデータストリームであることから、このパソコン用のアプリケーションとしてのM
25 -PEG再生ソフトの対応は極めて容易である。

なお、タイムスタンプ値の基準クロックを27メガヘルツにすると、

映像記録／再生時に使用する 27 メガヘルツクロックや、 139 インタフェースを介した M P E G トランSPORTストリーム入力時にクロック再生する 27 メガヘルツを流用することもできる。

一方、タイムスタンプ値の基準クロックを 24. 576 メガヘルツに

5 すると、 1394 インタフェース部 9 の基準クロックと同じであるので、これを流用することができる。また、パソコン接続時には 24. 576 メガヘルツのタイムスタンプ付きのトランSPORTストリームのファイルとしてアクセスできる。この 24. 576 メガヘルツは、パソコン側の 1394 インタフェース部の基準クロックと同じである。したがって、10 パソコンから外部機器へ 1394 伝送路を介して記録したファイルを同期転送 (Isochronous transfer) する場合においても、パソコン内の 1394 インタフェース部で使用される 24. 576 メガヘルツをベースに出力タイミングの調整が可能となる。

すなわち、同様のことを 27 メガヘルツを使用して行う場合に比べて、

15 パソコン内に専用のクロック回路を設ける必要が無くなるというメリットが生じる。また、この 24. 576 メガヘルツを使った 192 バイトの構造は、 1394 インタフェース内部で伝送時に組立が必要なソースパケットヘッダ (IEC61883-4 で規定されている) の構造と全く同一である。したがって、ファイルを 1394 インタフェース内部のデータ構造20 としてそのまま伝送することができるというメリットも生じる。

以上のように、本実施の形態 6 によれば、出力タイミングを新たに生成することなく、記録時に付加したタイムスタンプ値を使った単純なタイミング調整のみで 1394 出力ができる。

なお、本実施の形態 6 においては、タイムスタンプのデータ長が 4 バイトであるものとして説明しているが、特にこれに限定するものではない。

また、本実施の形態6においては、タイムスタンプ値の基準クロックを27メガヘルツ又は24.576メガヘルツとしているが、装置内の別のクロックを基準とするものであっても良い。

なお、本実施の形態において、記憶媒体は相変化光ディスクであるものとしたが、特にこれに限定するものではなく、例えばDVD-RAM、MO、DVD-R、DVD-RW、DVD+RW、CD-R、CD-RW等の光ディスクやハードディスク等のディスク形状を有する記録媒体であれば何でも良い。また、半導体メモリであっても良い。

同様に、本実施の形態において、読み書きヘッドはピックアップをしているが、MOの場合はピックアップ及び磁気ヘッドとなり、またハードディスクの場合は磁気ヘッドとなる。

なお、本発明の実施の形態において、トランスポートストリームは、MPEGを用いたデジタル放送規格に準拠した形式で合っても良い。例えば、日本のBSデジタル放送規格に準拠したトランスポートストリーム、米国のATSC規格に準拠したトランスポートストリーム、及び欧洲のDVB規格に準拠したトランスポートストリームがこれに該当する。このことによって、デジタル放送用セットトップボックス(STB)の互換性を高めることができる。

また、MPEGを用いたデジタルデータ放送に準拠した形式であっても良い。このことによって、データ放送受信機能等のSTBの有する機能を活用することが可能となる。

なお、本発明の実施の形態において、論理ブロックは32キロバイト、セクタは2キロバイトとしたが、論理ブロックサイズがセクタサイズの整数倍であれば、例えば論理ブロックが16キロバイトであっても良い。また、論理ブロック、セクタともに2キロバイトであっても良い。

産業上の利用可能性

以上のように本発明にかかるA Vデータ記録装置によれば、映像を IEEE 1394のデジタルインターフェース経由で、D-VHSやセットトップボックス(STB)へ伝送しやすく、かつ連続再生が可能な様に記録する映像記録再生装置を実現し、同時に、記憶容量の無駄使いが少
5 なく、かつパソコン接続時に記録されたMPEGシステムストリームが、簡易にMPEG規格に準拠したデータとして見せることができる様なA Vデータ記録再生装置を実現できる。

また本発明にかかるA Vデータ記録装置によれば、MPEGシステムストリームの途中のVOBUを削除した後、以降のVOBUをつないで
10 1つのストリームとしてA Vデータ記録再生装置内で管理可能にする場合に、削除処理の演算処理量を著しく減らすことができる。

また、MPEGシステムストリームのアフレコ処理における演算処理量を著しく減らすことができる。

以上のように、記録映像に対する様々な機能（連続再生、デジタル伝
15 送、ファイル操作、部分削除、アフレコ）を有するA Vデータ記録装置を容易に実現することが可能となる。

請求の範囲

1. 音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、複数の前記トランSPORTパケットをトランSPORTストリームとして組み立てるトランSPORTストリーム組立部と、
前記トランSPORTストリームを記録する記録部とを有し、
前記記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する論理ブロック管理部と、
前記音声信号及び前記映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、
前記トランSPORTストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、
前記連続データ領域検出部により検出された複数の前記連続データ領域上に前記トランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とするAVデータ記録装置。
2. 前記連続データ領域検出部において、読み書きヘッドの最大移動時間分の再生データを確保するために要する時間以上の間、最大記録再生レートでの記録が可能な連続する複数の前記論理ブロックからなる連続データ領域を検出する請求項1記載のAVデータ記録装置。
3. 前記トランSPORTストリーム組立部において、音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、所定の時間長分の複数の前記トランSPORTパケットを一つの単位パケットとして構成し、前記単位パケットを並べることで前記トランSPORTストリームを組み立てる請求項1又は2記載のAVデータ記録装置。
4. 前記トランSPORTストリーム組立部において、MPEGを用いたデジタル放送に準拠したトランSPORTパケットを含む前記トランSPORT

ーストリームを組み立てる請求項 1 又は 2 記載の A V データ記録装置。

5. 音声信号及び映像信号を P E S (Packetized Elementary stream) パケットに分割し、複数の前記 P E S パケットを P E S ストリームとして組み立てる P E S ストリーム組立部と、

5 前記 P E S ストリームを記録する記録部とを有し、

前記記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する論理ブロック管理部と、

前記音声信号及び前記映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、

10 前記 P E S ストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、

前記連続データ領域検出部により検出された複数の前記連続データ領域上に前記 P E S ストリームを連続的に記録することを特徴とする A V データ記録装置。

15 6. 前記連続データ領域検出部において、読み書きヘッドの最大移動時間分の再生データを確保するために要する時間以上の間、最大記録再生レートでの記録が可能な連続する複数の前記論理ブロックからなる連続データ領域を検出する請求項 5 記載の A V データ記録装置。

7. 前記 P E S ストリーム組立部において、音声信号及び映像信号を P E S パケットに分割し、所定の時間長分の複数の前記 P E S パケットを一つの単位パケットとして構成し、前記単位パケットを並べることで前記 P E S ストリームを組み立てる請求項 5 又は 6 記載の A V データ記録装置。

8. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書き込部と、

25 - 論理ブロックに記録されたデータを読み出す読み出部と、

前記読み出部と前記書き込部とを制御してデータを削除する削除制御部と

を有し、

前記削除制御部が、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域と、前記削除領域を含む論理ブロックのうち最後の論理ブロック内の有効データ領域と、前記最後の論理ブロックよりも後の有効データ領域の3領域に分割し、前記最後の論理ブロック内にある削除されていない有効データを前記最後の論理ブロック内で前詰めし、前記3領域を1つのファイルとして取り扱うことを特徴としたAVデータ記録装置。

9. 音声信号及び映像信号をシステムストリームとして組み立てるシステムストリーム組立部と、

前記システムストリームを記録する記録部とを有し、

前記記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する論理ブロック管理部と、

前記音声信号及び前記映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、

前記システムストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、

前記連続データ領域検出部により検出された複数の前記連続データ領域上に前記システムストリームを連続的に記録すると同時に、合計サイズが論理ブロックに等しい複数のダミーデータを論理ブロックに記録し、

アフレコ時に前記ダミーデータのみを音声データに置き換えるアフレコ制御部をさらに含むことを特徴としたAVデータ記録装置。

10. 前記アフレコ制御部は、前記連続データ領域検出部により検出された複数の前記連続データ領域上に前記システムストリームを連続的に記録すると同時に、合計サイズが論理ブロックより大きい複数のダミーデータを1以上の論理ブロックに記録し、

アフレコ時に所定の論理ブロックに含まれる前記ダミーデータのみを音声データに置き換えることを特徴とする請求項 9 記載の A V データ記録装置。

1 1. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、

5 論理ブロックに記録されたデータを読み出す読出部と、
前記書込部と前記読出部とを制御してデータを削除する削除制御部と
を有し、

前記削除制御部が、複数の論理ブロック上に 1 つのファイルとして記
録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ

10 領域のデータが論理ブロックの境界に達するまで前記削除領域より前の
有効データ領域の後ろにダミーパケットを追加した前半部と、

論理ブロックの境界から削除領域より後ろの有効データ領域の開始点
まで、前記削除領域より後ろにある有効データ領域の前にパケットが連
続するようにダミーパケットを追加した後半部とを、 1 つのファイルと
15 して取り扱うことを特徴とした A V データ記録装置。

1 2. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、

論理ブロックに記録されたデータを読み出す読出部と、
前記書込部と前記読出部とを制御してデータを削除する削除制御部と
を有し、

20 前記削除制御部が、複数の論理ブロック上に 1 つのファイルとして記
録されたデータのうちの前部を削除領域として削除し、後部を有効データ
領域として残す場合に、

前記削除領域の終端より前の論理ブロックの境界から前記有効データ
領域の終端まで、前記有効データ領域の前にパケットが連続するように
25 ダミーパケットを追加したデータと、

前記有効データ領域とを、 1 つのファイルとして取り扱うことを特徴

としたA Vデータ記録装置。

13. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、

書き込んだ前記データの管理情報を論理ブロックへ書き込む管理情報書込部とを含み、

5 前記管理情報書込部が、論理ブロック上の前記データの開始位置、前記データの長さ、および前記データを書き込んだ論理ブロック識別からなる前記データの管理情報を書き込むことを特徴とするA Vデータ記録装置。

14. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む書込部と、

10 論理ブロックに記録されたデータを読み出す読出部と、

前記書込部と前記読出部とを制御してデータを削除する削除制御部とを有し、

15 前記書込部はデータを書き込む際に、論理ブロック上の前記データの開始位置、前記データの長さ、および前記データを書き込んだ論理ブロック識別とで構成される前記データの管理情報を別途書き込み、

前記削除制御部は、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域と、削除領域よりも後の有効データ領域の2領域に分割し、前記2領域を1つのファイルとして取り扱うことを特徴としたA Vデータ記録装置。

20 15. 前記削除制御部において、前記削除領域より前の有効データ領域と前記削除領域より後ろの有効データ領域との間にD I Tパケットをさらに挿入して記録する請求項8、11又は14記載のA Vデータ記録装置。

25- 16. 音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、前記トランSPORTパケットと前記トランSPORTパケットごとの伝送タイ

ミング情報の組を繰り返すことにより伝送タイミング情報付きトランスポートストリームとして組み立てる伝送タイミング情報付きトランSPORTストリーム組立部と、

前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを記録する記
5 録部とを有し、

前記記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを
管理する論理ブロック管理部と、

前記音声信号及び前記映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ
領域を検出する連続データ領域検出部と、

10 前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを記録すべき
前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、

前記連続データ領域検出部により検出された複数の前記連続データ領域
上に前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを連続的
に記録することを特徴とするAVデータ記録装置。

15 17. 前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリーム組立部に
おいて、音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、所
定の時間長分の複数の前記トランSPORTパケットと前記トランSPORT
パケットごとの伝送タイミング情報の組を繰り返し配置することによ
り一つの単位パケットを構成し、前記単位パケットを並べることで前記
20 トランSPORTストリームを組み立てる請求項16記載のAVデータ記
録装置。

18. 前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリーム組立部に
おいて、MPEGを用いたデジタル放送に準拠したトランSPORTパケ
ットを含む前記トランSPORTストリームを組み立てる請求項16記載
25 のAVデータ記録装置。――

19. 前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリーム組立部に

において、伝送タイミング情報として 27 メガヘルツのカウンタ値を含む請求項 16 記載の A V データ記録装置。

20. 前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリーム組立部において、伝送タイミング情報として 24.576 メガヘルツのカウンタ値を含む請求項 16 記載の A V データ記録装置。

21. 通信路からトランSPORTストリームをリアルタイム受信する受信部と、

前記トランSPORTストリームを記録する記録部とを有し、

前記記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを

10 管理する論理ブロック管理部と、

前記トランSPORTストリームの実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、

前記トランSPORTストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、

15 前記連続データ領域検出部により検出された複数の前記連続データ領域上に前記トランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とする A V データ記録装置。

22. 通信路からトランSPORTストリームをリアルタイム受信する受信部と、

20 トランSPORTパケットと受信タイミング情報の組を連続された伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームとしてを記録する記録部とを有し、

前記記録部が、ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する論理ブロック管理部と、

25 前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームの実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する連続データ領域検出部と、

前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する記録制御部とを含み、

前記連続データ領域検出部により検出された複数の前記連続データ領域上に前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とするAVデータ記録装置。

23. 請求項1から4のいずれか一項に記載のAVデータ記録装置により記録されたディスクと、

ディスクに記録されたトランSPORTストリームを読み出す再生部と、

10 M P E G規格に従ってトランSPORTストリームの伝送タイミングを計算するタイミング生成部と、

トランSPORTパケットを1394伝送路上へ送出する1394インターフェース部とで構成され、

前記1394インターフェース部は前記伝送タイミング生成部が計算した伝送タイミングに従ってトランSPORTスパケットを1394伝送路上へ送出することを特徴とするAVデータ再生装置。

24. 請求項16から20のいずれか一項に記載のAVデータ記録装置により記録されたディスクと、

ディスクに記録された伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを読み出す再生部と、

20 伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームの伝送タイミング情報に従って伝送タイミングを再現するタイミング調整部と、

トランSPORTパケットを1394伝送路上へ送出する1394インターフェース部とで構成され、

前記1394インターフェース部は前記タイミング調整部が再現した前記伝送タイミングに従ってトランSPORTスパケットを1394伝送路上へ送出することを特徴とするAVデータ再生装置。

25. 音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、複数の前記トランSPORTパケットをトランSPORTストリームとして組み立てる工程と、

前記トランSPORTストリームを記録する工程とを有し、

5 ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、
前記音声信号及び前記映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、

前記トランSPORTストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、

10 検出された複数の前記連続データ領域上に前記トランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とするAVデータ記録方法。

26. 前記連続データ領域を検出する工程において、読み書きヘッドの最大移動時間分の再生データを確保するために要する時間以上の間、最大記録再生レートでの記録が可能な連続する複数の前記論理ブロックからなる連続データ領域を検出する請求項25記載のAVデータ記録方法。

27. 音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、所定の時間長分の複数の前記トランSPORTパケットを一つの単位パケットとして構成し、前記単位パケットを並べることで前記トランSPORTストリームを組み立てる請求項25又は26記載のAVデータ記録方法。

28. 前記トランSPORTストリームを組立てる工程において、MPEGを用いたデジタル放送に準拠したトランSPORTパケットを含む前記トランSPORTストリームを組み立てる請求項25又は26記載のAVデータ記録方法。

29. 音声信号及び映像信号をPESパケットに分割し、複数の前記PESパケットをPESストリームとして組み立てる工程と、

前記PESストリームを記録する工程とを有し、

ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、前記音声信号及び前記映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、

5 前記PESストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、

検出された複数の前記連続データ領域上に前記PESストリームを連続的に記録することを特徴とするAVデータ記録方法。

30. 前記連続データ領域を検出する工程において、読み書きヘッドの最大移動時間分の再生データを確保するために要する時間以上の間、最大記録再生レートでの記録が可能な連続する複数の前記論理ブロックからなる連続データ領域を検出する請求項29記載のAVデータ記録方法。

31. 音声信号及び映像信号をPESパケットに分割し、所定の時間長分の複数の前記PESパケットを一つの単位パケットとして構成し、前記単位パケットを並べることで前記PESストリームを組み立てる請求項29又は30記載のAVデータ記録方法。

32. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す工程とを制御してデータを削除する工程を有し、

複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域と、前記削除領域を含む論理ブロックのうち最後の論理ブロック内の有効データ領域と、前記最後の論理ブロックよりも後の有効データ領域の3領域に分割し、前記最後の論理ブロック内にある削除されていない有効データを前記最後の論理ブロック内で前詰めし、前記3領域を1つのファイルとして取り扱うことを特徴としたAVデータ記録方法。

33. 音声信号及び映像信号をシステムストリームとして組み立てる工

程と、

前記システムストリームを記録する工程とを有し、

ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、

前記音声信号及び前記映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ

5 夕領域を検出する工程と、

前記システムストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、

検出された複数の前記連続データ領域上に前記システムストリームを連続的に記録すると同時に、合計サイズが論理ブロックに等しい複数の

10 ダミーデータを論理ブロックに記録し、

アフレコ時に前記ダミーデータのみを音声データに置き換える工程をさらに含むことを特徴とするAVデータ記録方法。

34. 前記アフレコ時に前記ダミーデータのみを音声データに置き換える工程が、検出された複数の前記連続データ領域上に前記システムストリームを連続的に記録すると同時に、合計サイズが論理ブロックより大きい複数のダミーデータを1以上の論理ブロックに記録し、

アフレコ時に所定の論理ブロックに含まれる前記ダミーデータのみを音声データに置き換えることを特徴とする請求項33記載のAVデータ記録方法。

20 35. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す工程とを制御してデータを削除する工程を有し、

複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域のデータが論理

25 ブロックの境界に達するまで前記削除領域より前の有効データ領域の後ろにダミーパケットを追加した前半部と、

前記論理ブロックの境界から削除領域より後ろの有効データ領域の開始点まで、前記削除領域より後ろにある有効データ領域の前にパケットが連続するようにダミーパケットを追加した後半部とを、1つのファイルとして取り扱うことを特徴とするAVデータ記録方法。

5 36. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す工程とを制御してデータを削除する工程を有し、

複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータのうちの前部を削除領域として削除し、後部を有効データ領域として残す場合に、

前記削除領域の終端より前の論理ブロックの境界から前記有効データ領域の終端まで、前記有効データ領域の前にパケットが連続するようにダミーパケットを追加したデータと、

前記有効データ領域とを、1つのファイルとして取り扱うことを特徴とするAVデータ記録方法。

37. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、

書き込んだ前記データの管理情報を論理ブロックへ書き込む工程とを含み、

前記データの管理情報を書き込む工程において、論理ブロック上の前記データの開始位置、前記データの長さ、および前記データを書き込んだ論理ブロック識別からなる前記データの管理情報を書き込むことを特徴とするAVデータ記録方法。

38. ディスク上の論理ブロックにデータを書き込む工程と、論理ブロックに記録されたデータを読み出す工程とを制御してデータを削除する工程を有し、

前記データを書き込む工程において、論理ブロック上の前記データの

開始位置、前記データの長さ、および前記データを書き込んだ論理ブロック識別とで構成される前記データの管理情報を別途書き込み、

前記データを削除する工程において、複数の論理ブロック上に1つのファイルとして記録されたデータの一部を削除する場合に、削除領域より前の有効データ領域と、削除領域よりも後の有効データ領域の2領域に分割し、前記2領域を1つのファイルとして取り扱うことを特徴としたAVデータ記録方法。

39. 前記削除領域より前の有効データ領域と前記削除領域より後ろの有効データ領域との間にDITパケットをさらに挿入して記録する請求項32、35又は38記載のAVデータ記録方法。

40. 音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、前記トランSPORTパケットと前記トランSPORTパケットごとの伝送タイミング情報の組を繰り返すことにより伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームとして組み立てる工程と、

15 前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを記録する工程とを有し、

ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、前記音声信号及び前記映像信号の実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、

20 前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、前記連続データ領域検出部により検出された複数の前記連続データ領域上に前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とするAVデータ記録方法。

25 41. 音声信号及び映像信号をトランSPORTパケットに分割し、所定の時間長分の複数の前記トランSPORTパケットと前記トランSPORT

パケットごとの伝送タイミング情報の組を繰り返し配置することにより一つの単位パケットを構成し、前記単位パケットを並べることで前記トランSPORTストリームを組み立てる請求項40記載のAVデータ記録方法。

5 42. MPEGを用いたデジタル放送に準拠したトランSPORTパケットを含む前記トランSPORTストリームを組み立てる請求項40記載のAVデータ記録方法。

43. 伝送タイミング情報として27メガヘルツのカウンタ値を含む請求項40記載のAVデータ記録方法。

10 44. 伝送タイミング情報として24.576メガヘルツのカウンタ値を含む請求項40記載のAVデータ記録方法。

45. 通信路からトランSPORTストリームをリアルタイム受信する工程と、

前記トランSPORTストリームを記録する工程とを有し、

15 ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、前記トランSPORTストリームの実時間連続再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、

前記トランSPORTストリームを記録すべき前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、

20 検出された複数の前記連続データ領域上に前記トランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とするAVデータ記録方法。

46. 通信路からトランSPORTストリームをリアルタイム受信する工程と、

トランSPORTパケットと受信タイミング情報の組を連続された伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームとして記録する工程とを有し、

ディスク上の論理ブロックが使用されているか否かを管理する工程と、
前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームの実時間連続
再生を保証する連続データ領域を検出する工程と、

前記伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームを記録すべき

5 前記連続データ領域の論理ブロック番号を指示する工程とをさらに含み、
検出された複数の前記連続データ領域上に前記伝送タイミング情報付
きトランSPORTストリームを連続的に記録することを特徴とするAV
データ記録方法。

47. 請求項25から28のいずれか一項に記載のAVデータ記録方法

10 により記録されたディスクについて、

延期ディスクに記録されたトランSPORTストリームを読み出す工程
と、

MPEG規格に従ってトランSPORTストリームの伝送タイミングを
計算する工程と、

15 トランSPORTパケットを1394伝送路上へ送出する工程とを含み、
計算した伝送タイミングに従ってトランSPORTスパケットを139
4伝送路上へ送出することを特徴とするAVデータ再生方法。

48. 請求項40から44のいずれか一項に記載のAVデータ記録方法
により記録されたディスクについて、

20 前記ディスクに記録された伝送タイミング情報付きトランSPORTス
トリームを読み出す工程と、

伝送タイミング情報付きトランSPORTストリームの伝送タイミング
情報に従って伝送タイミングを再現する工程と、

トランSPORTパケットを1394伝送路上へ送出する工程とを含み、

25 再現した前記伝送タイミングに従ってトランSPORTスパケットを1
394伝送路上へ送出することを特徴とするAVデータ再生方法。

49. 請求項1から22のいずれか一項に記載のAVデータ記録装置により記録されたディスク。

50. 請求項25から46のいずれか一項に記載のAVデータ記録方法により記録されたディスク。

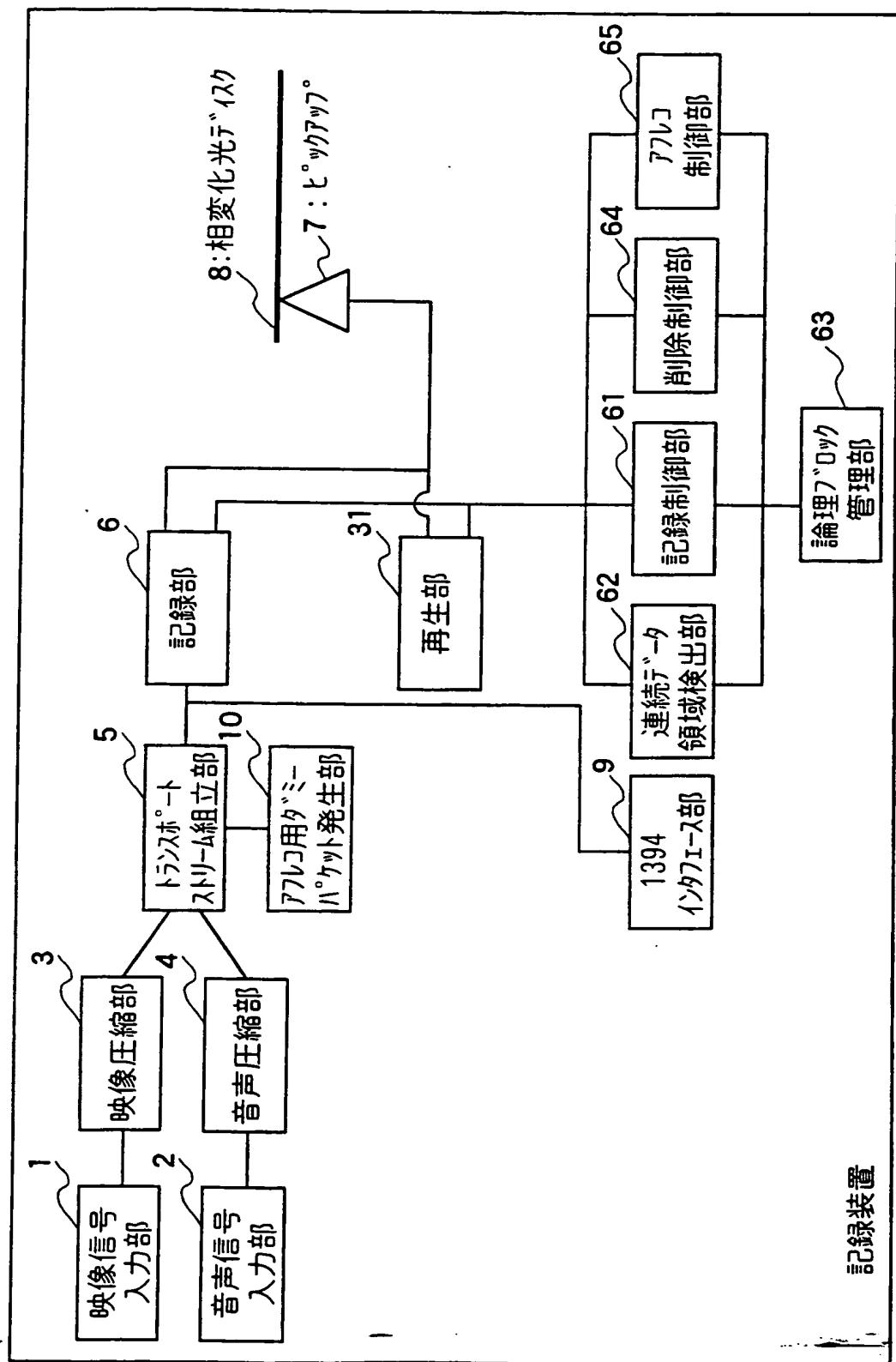


FIG. 1

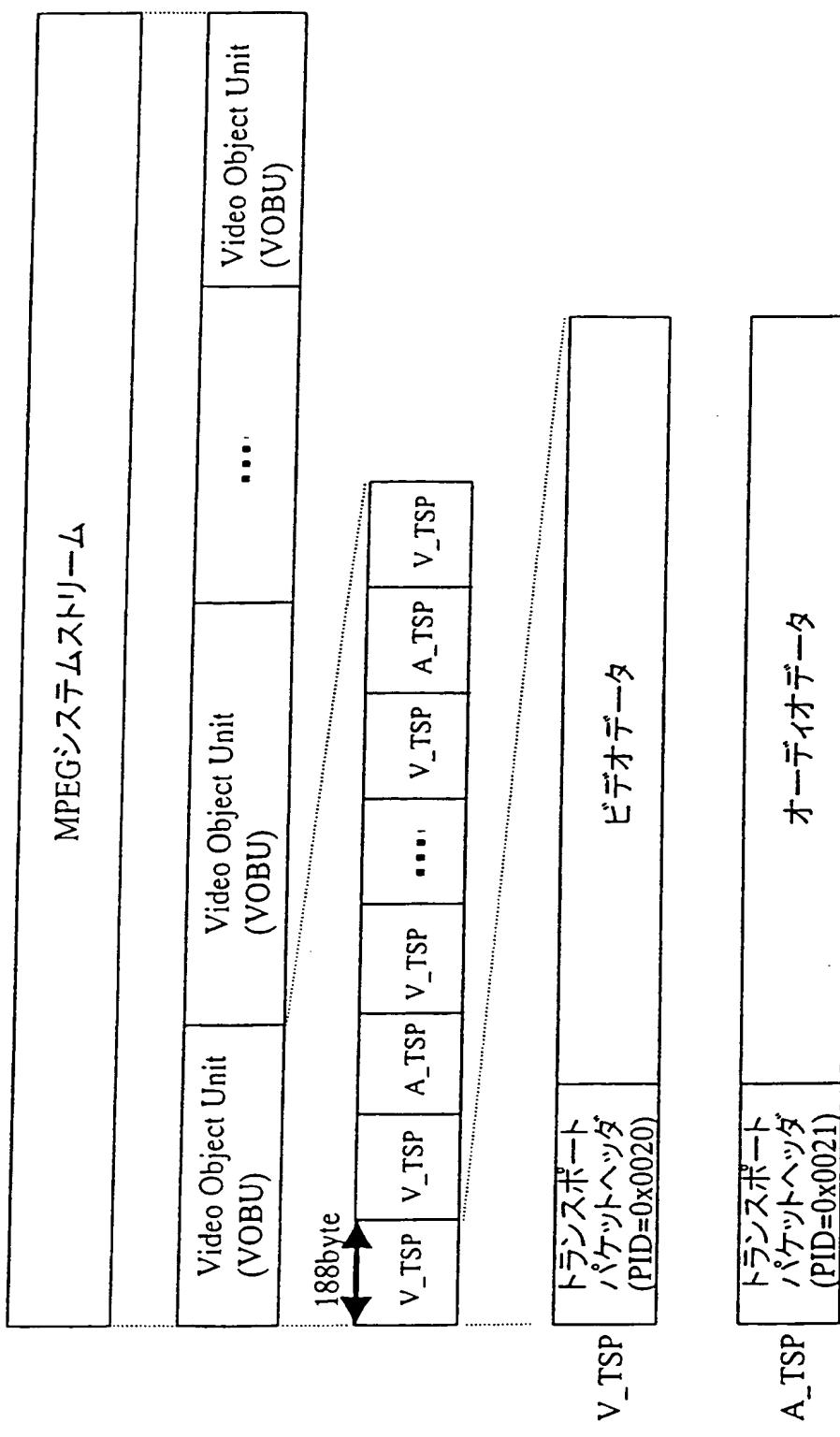
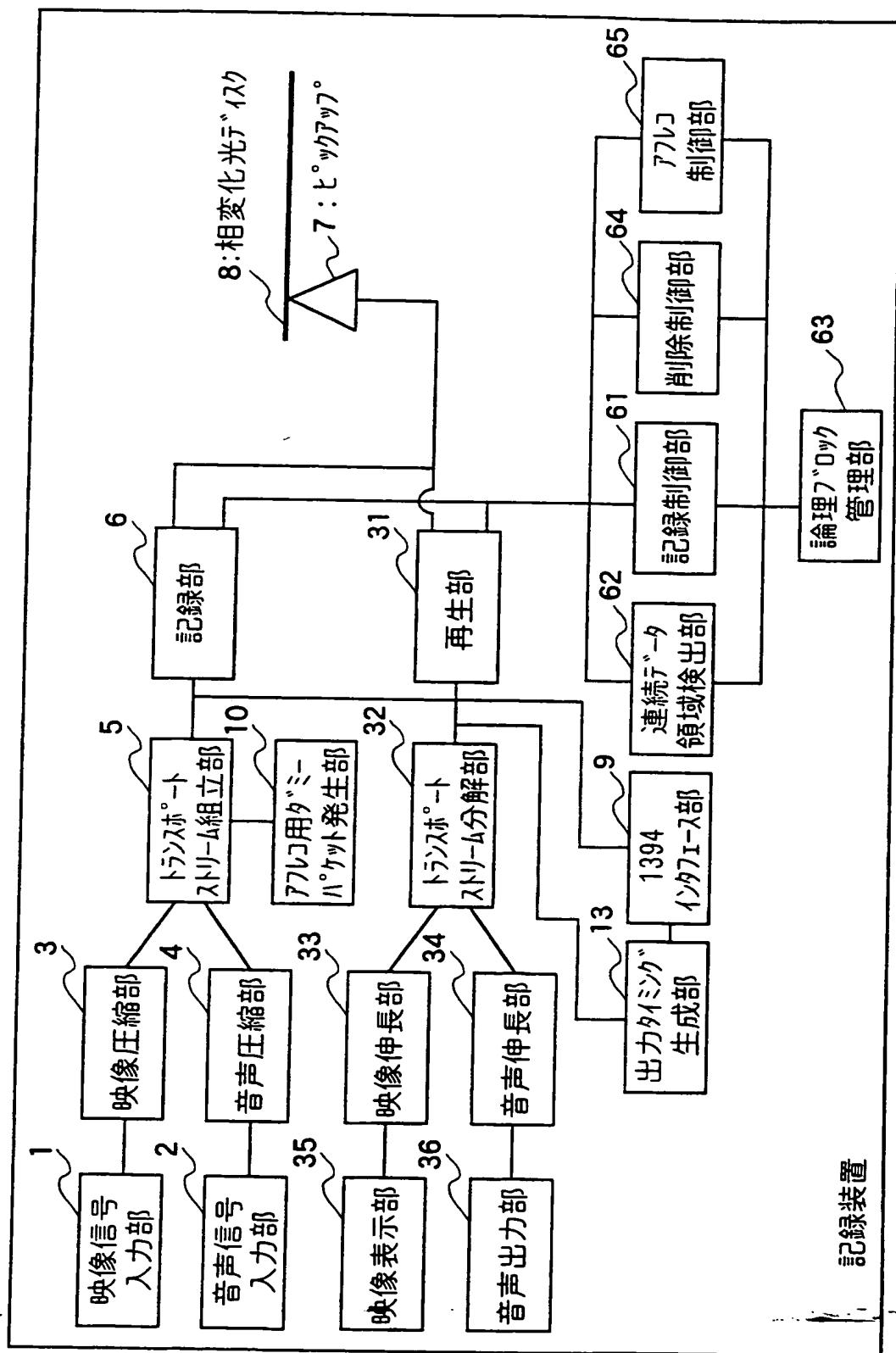


FIG. 2



3
FIG

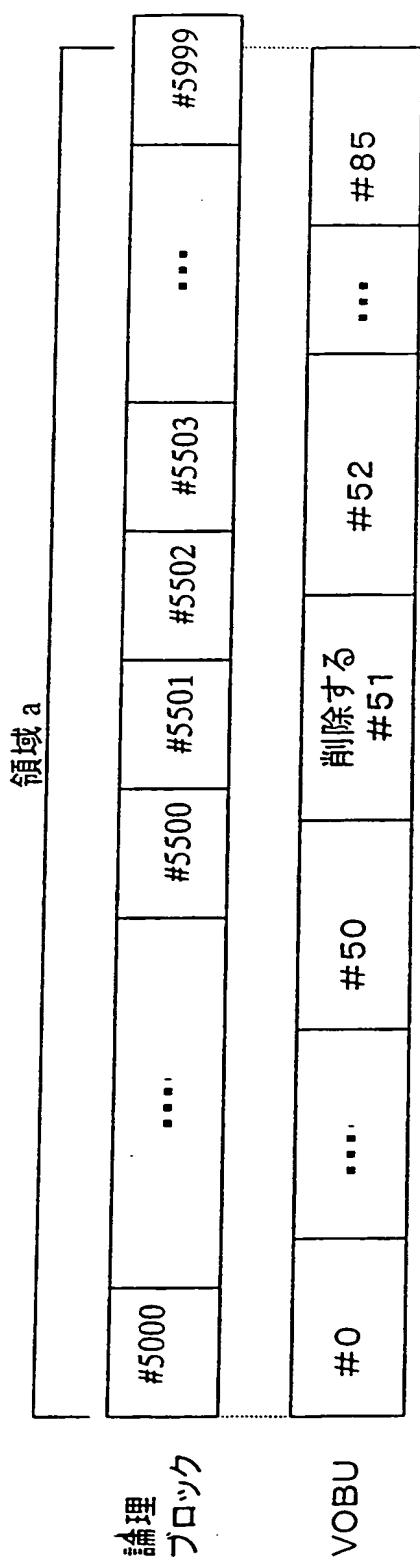


FIG. 4

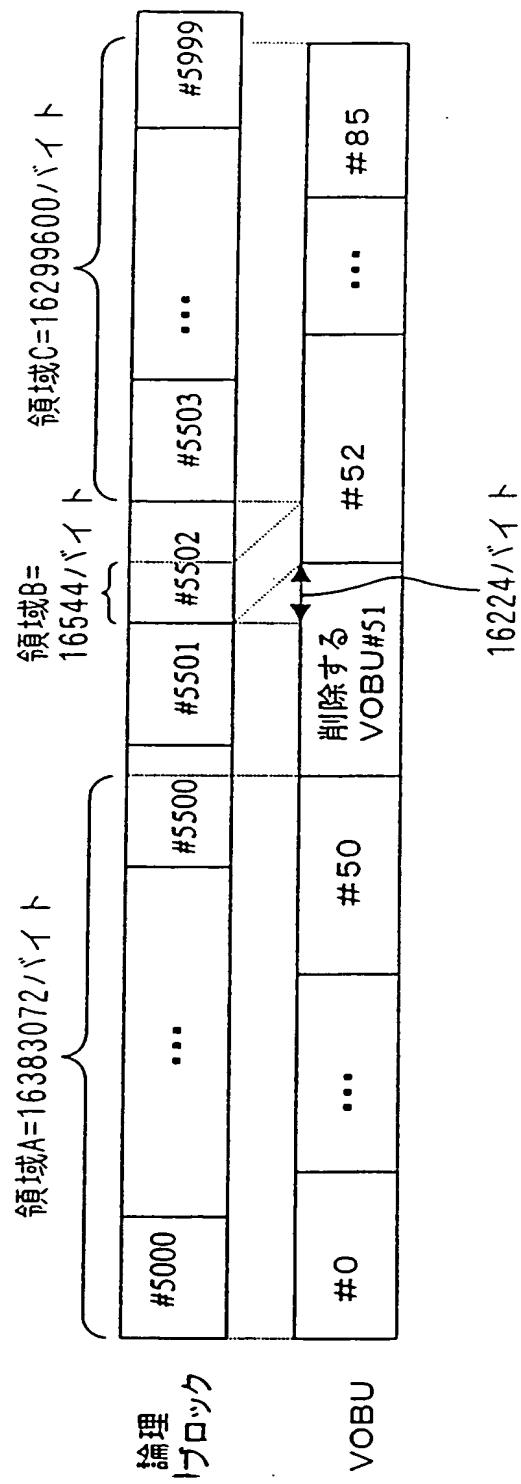


FIG. 5

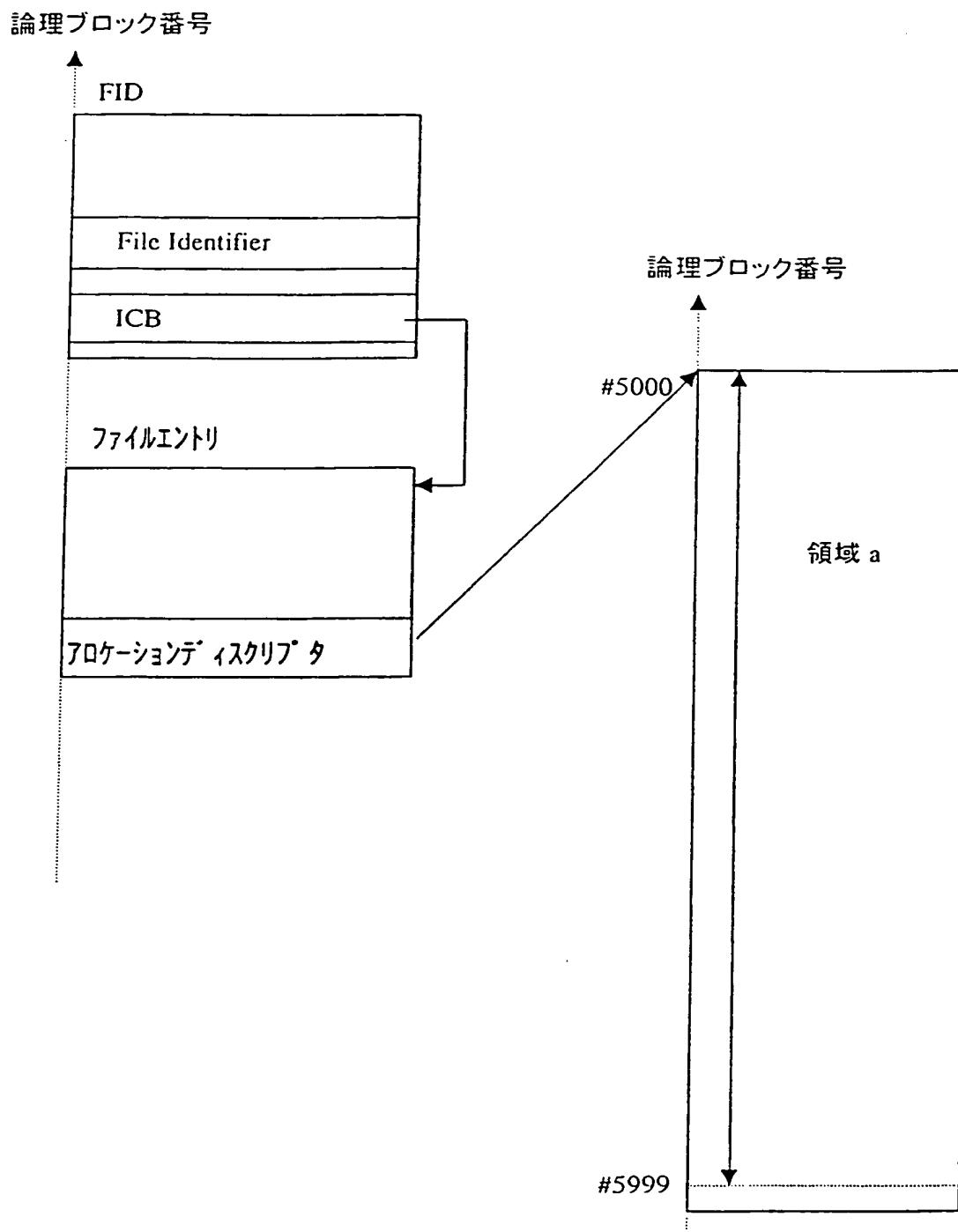


FIG. 6

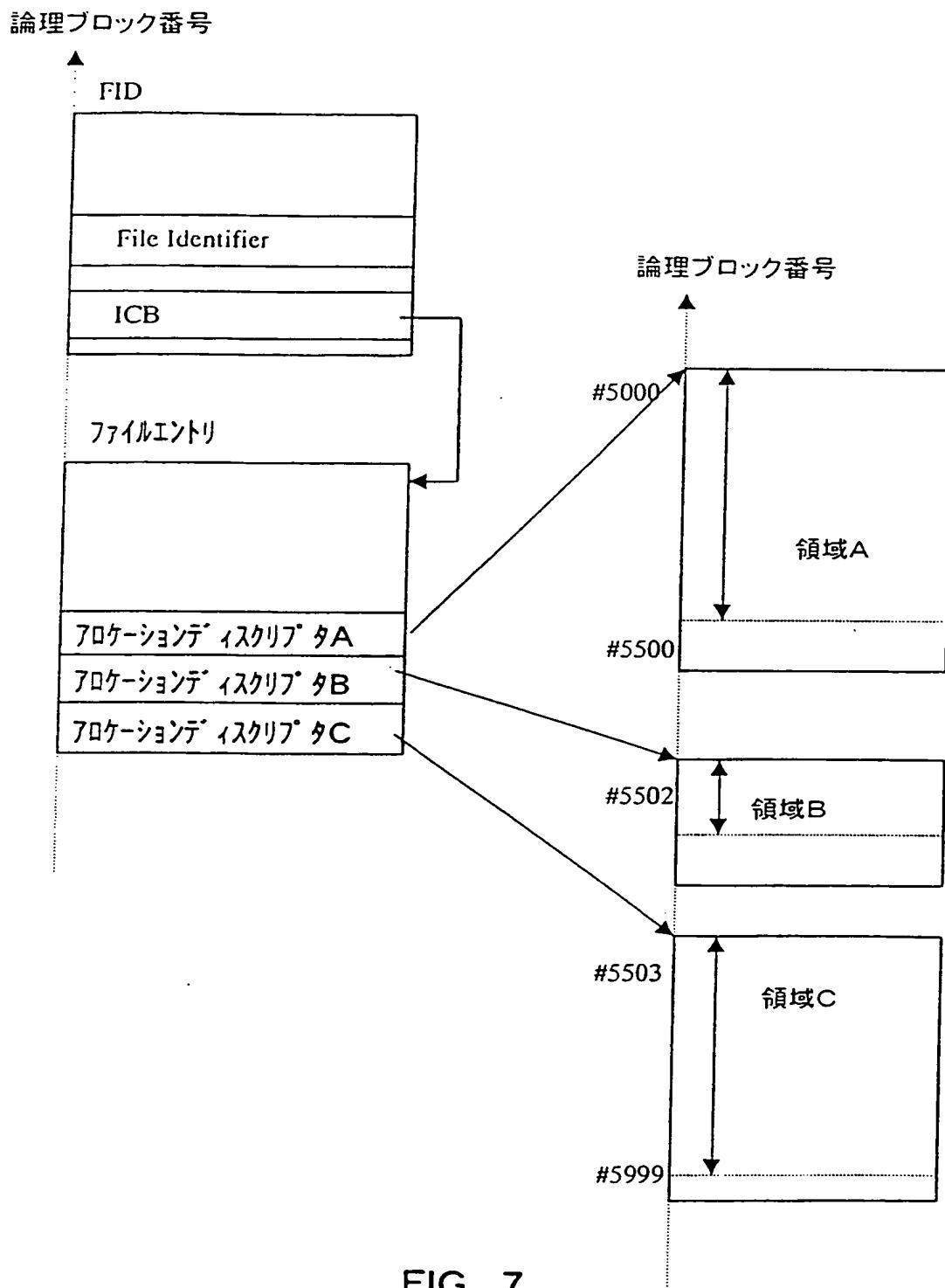


FIG. 7

ファイルエントリ

アロケーションディスクリプタ長		20
...		
アロケーション ディスクリプタ	エクステント長	32766144
	レコード長	32766144
	エクステント位置	80000

FIG. 8

ファイルエントリ

ファイルエントリ		
アロケーションディスクリプタ長		60
...		
	エクステント長	16384000
アロケーション ディスクリプタ A	レコード長	16383072
	エクステント位置	80000
	エクステント長	18432
アロケーション ディスクリプタ B	レコード長	16544
	エクステント長	88032
	エクステント長	16299600
アロケーション ディスクリプタ C	レコード長	16299600
	エクステント位置	88048

FIG. 9

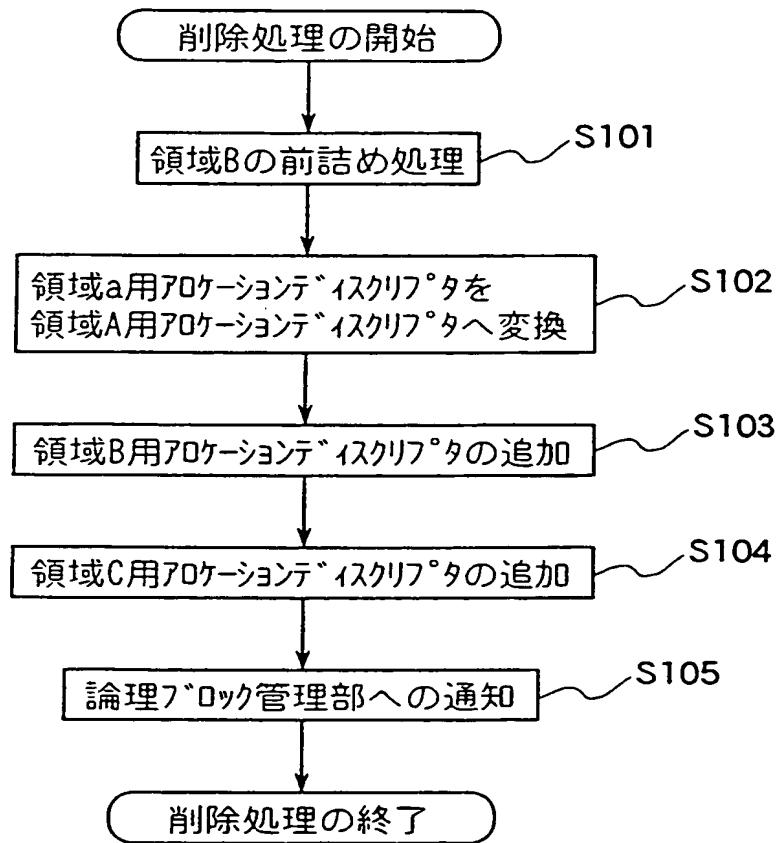


FIG. 10

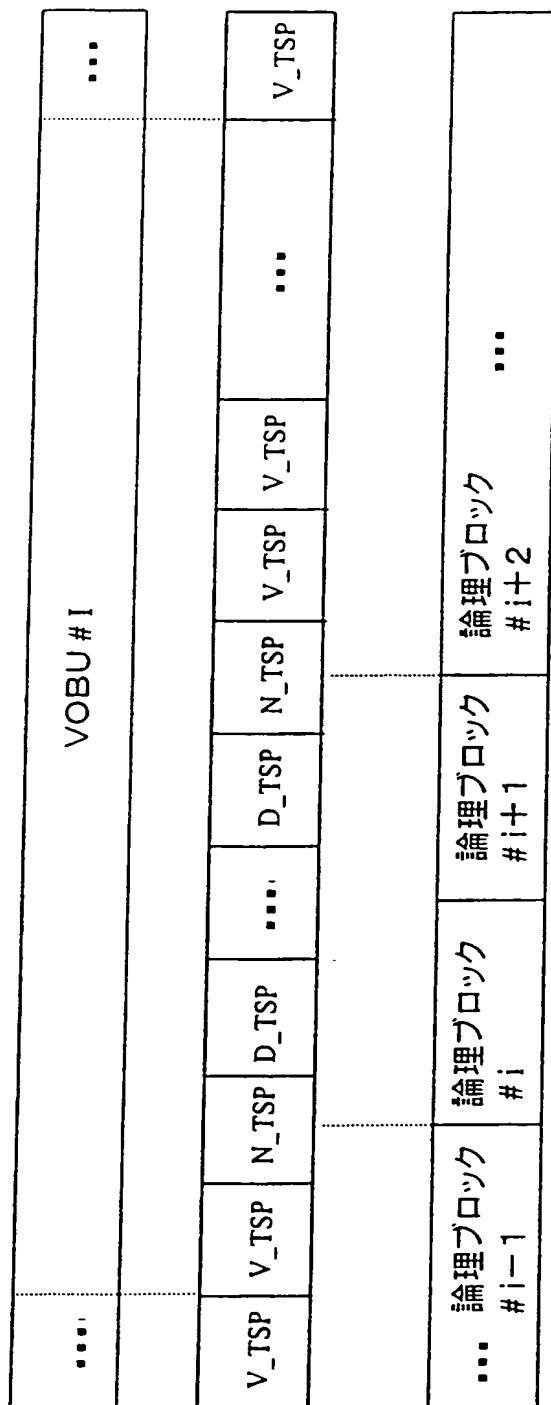


FIG. 11

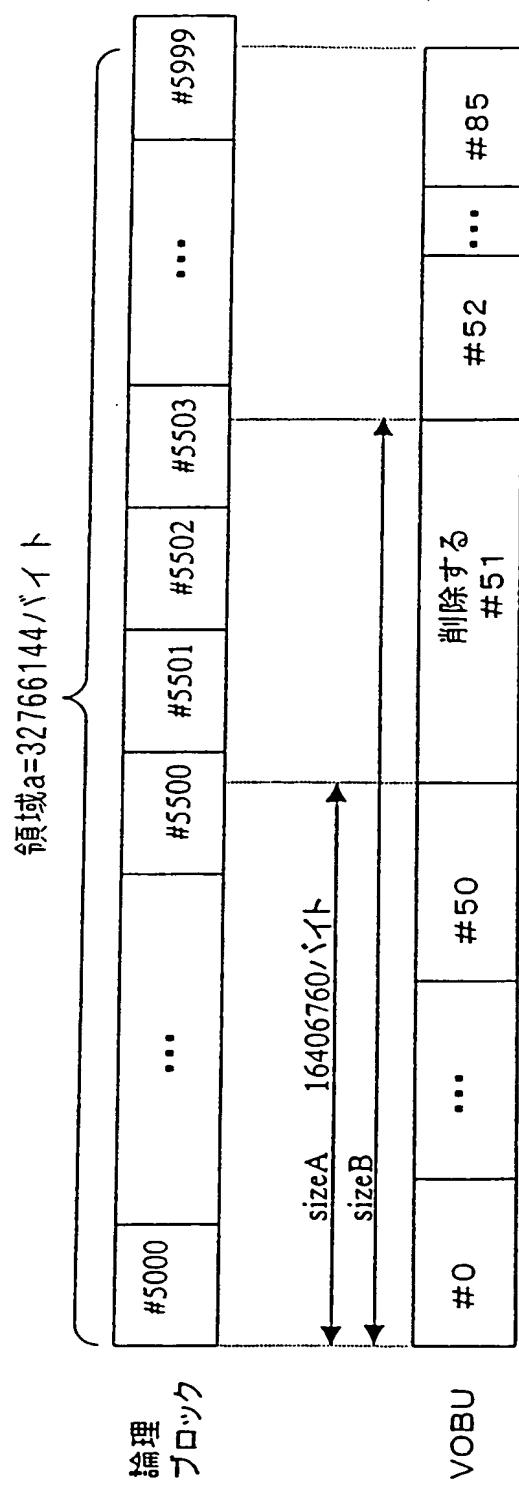


FIG. 12

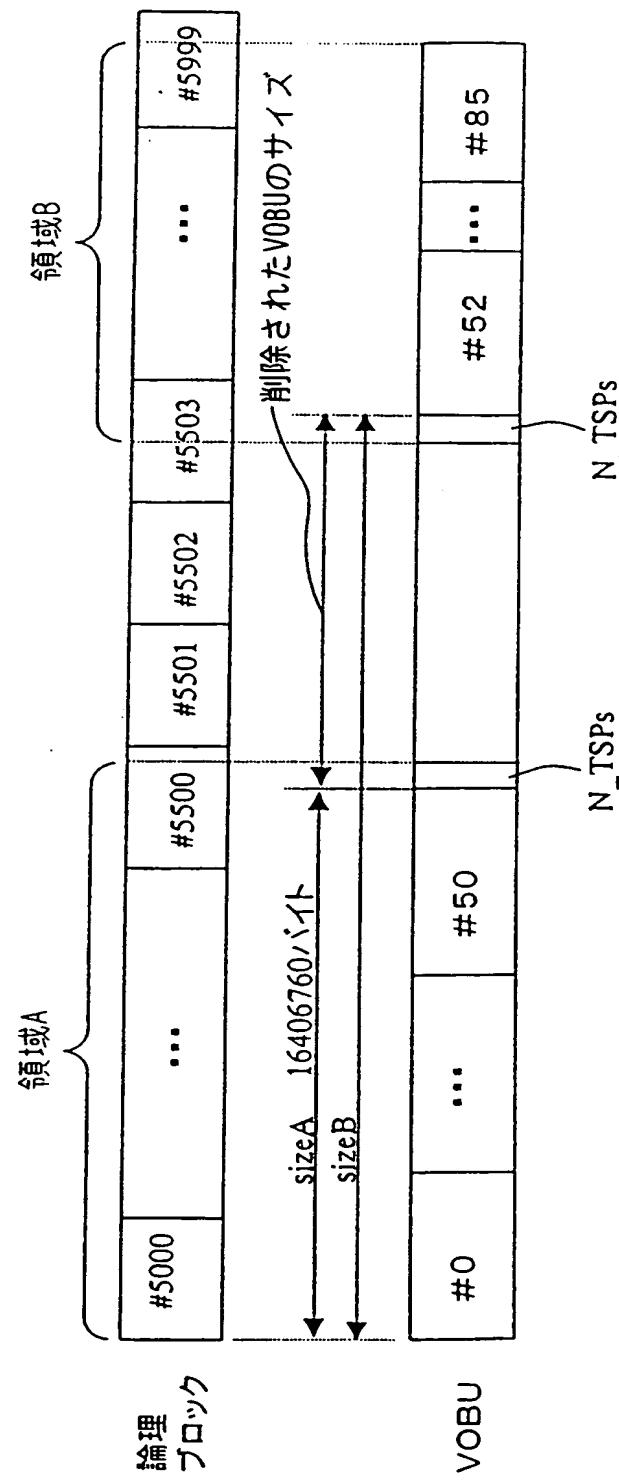


FIG. 13

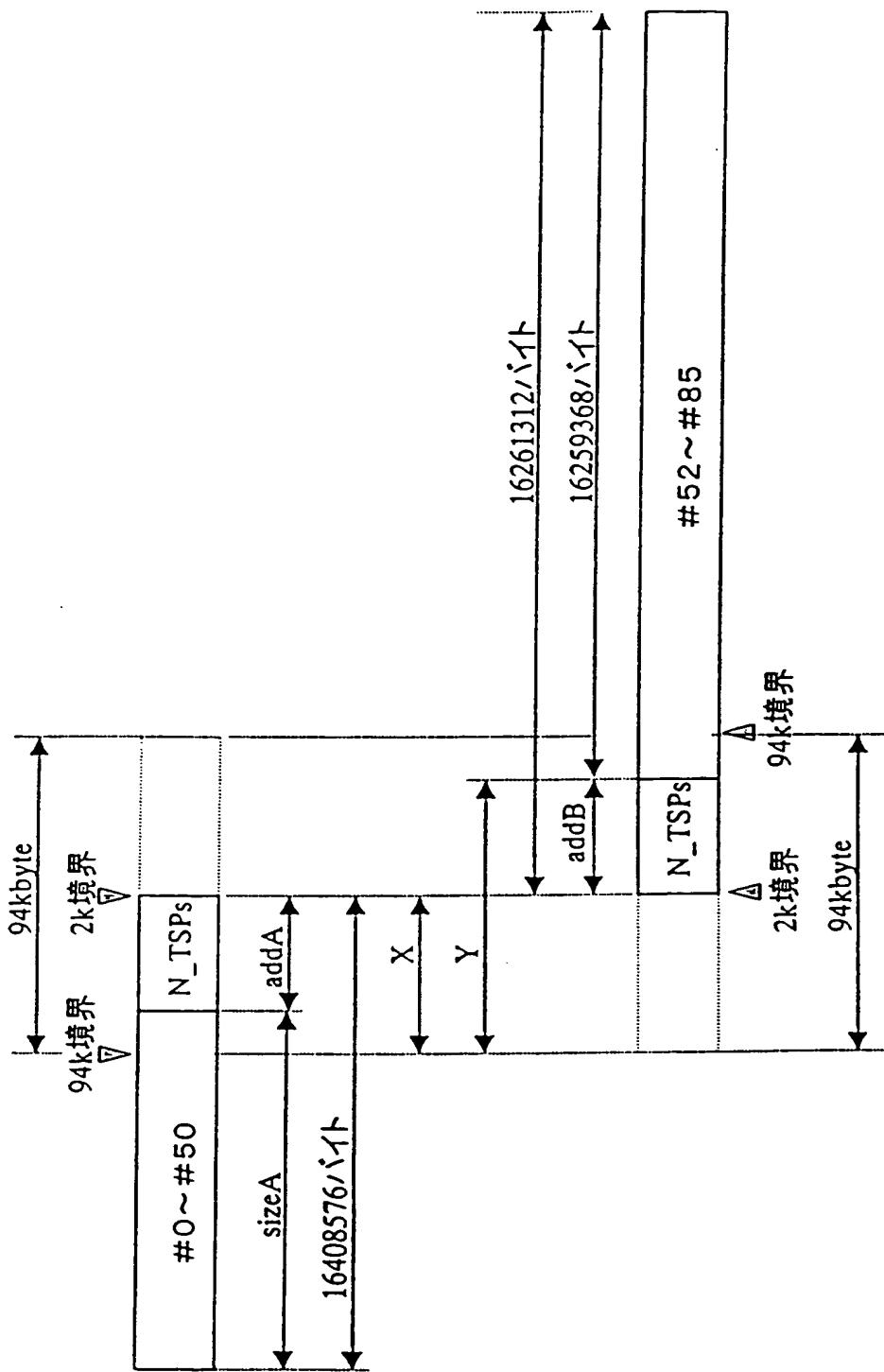


FIG. 14

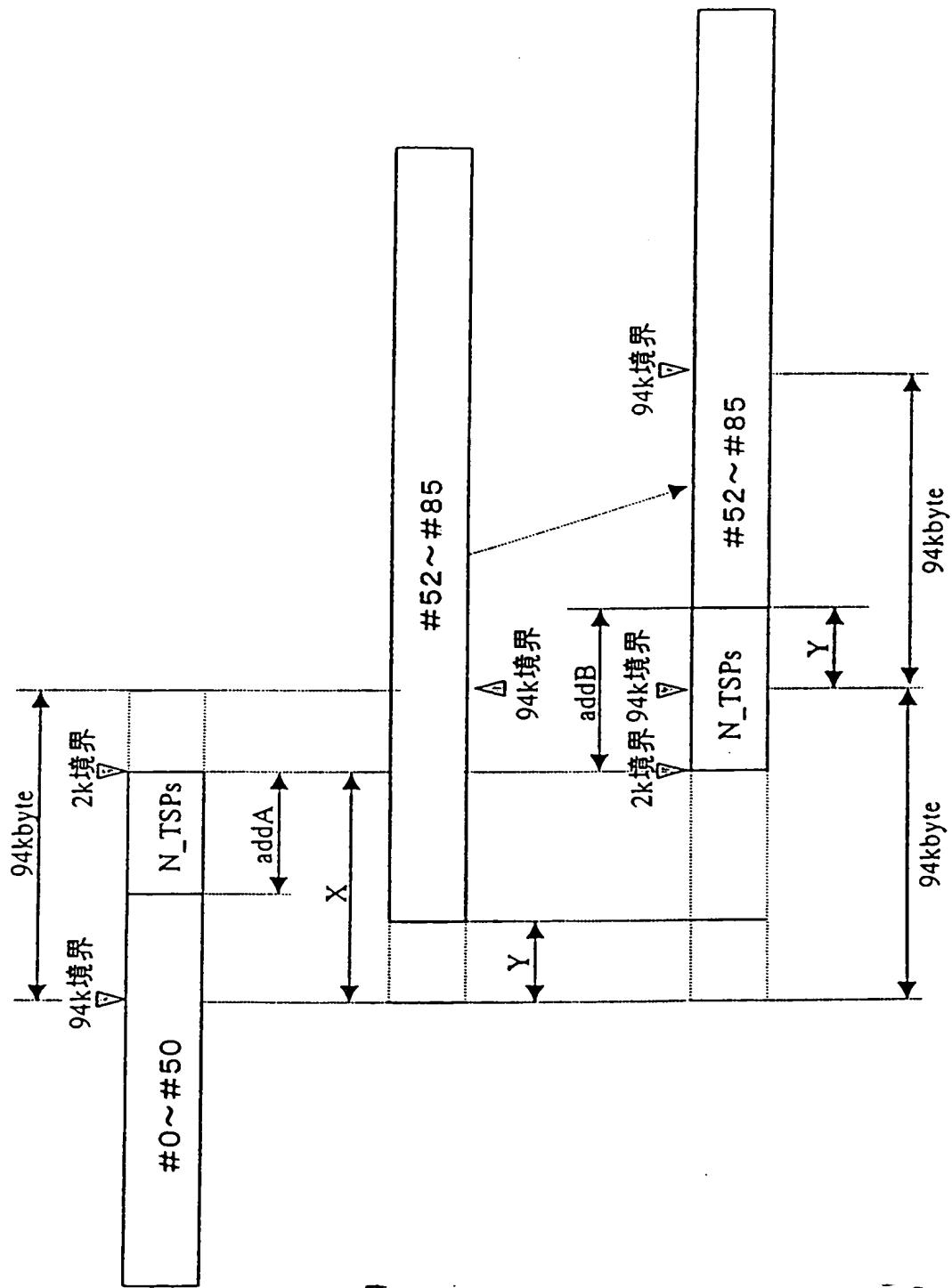


FIG. 15

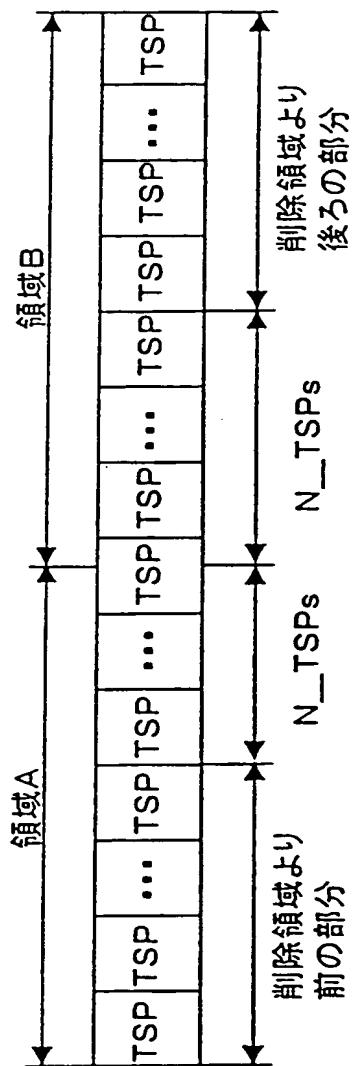


FIG. 16

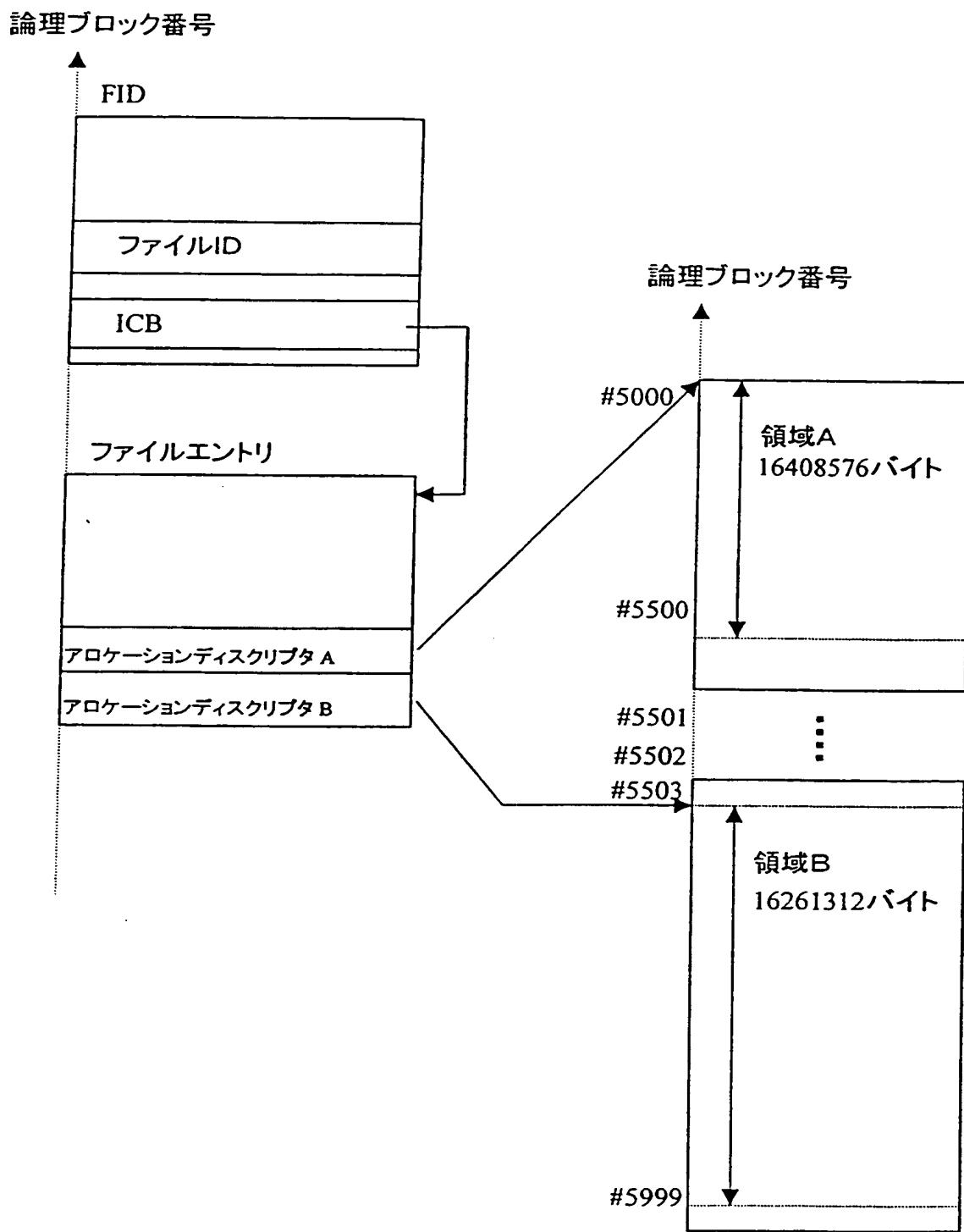


FIG. 17

ファイルエントリ

アロケーションディスクリプタ長		8
...		
アロケーション ディスクリプタ	エクステント長	32766144
	エクステント位置	80000

FIG. 18

ファイルエントリ

アロケーションディスクリプタ長		16
...		
アロケーション ディスクリプタ A	エクステント長	16406760
	エクステント位置	80000
アロケーション ディスクリプタ B	エクステント長	16261312
	エクステント位置	88059

FIG. 19

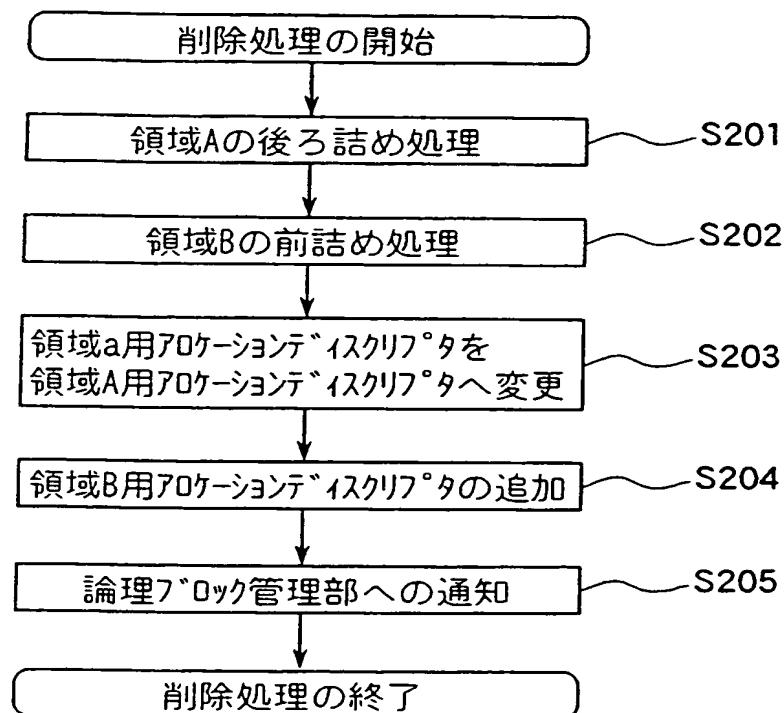


FIG. 20

FIG. 21A

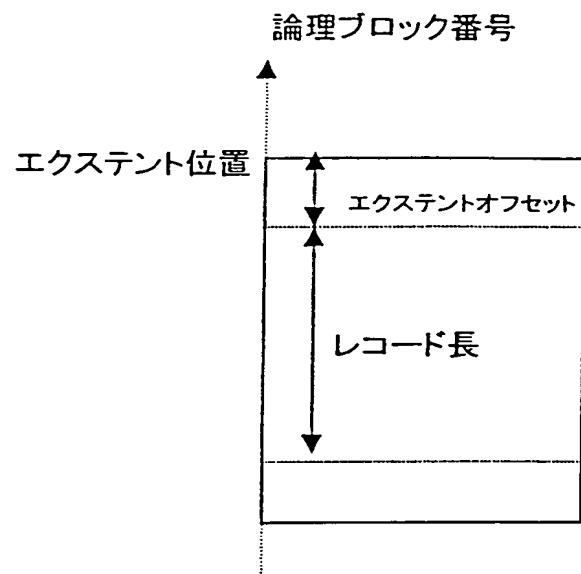
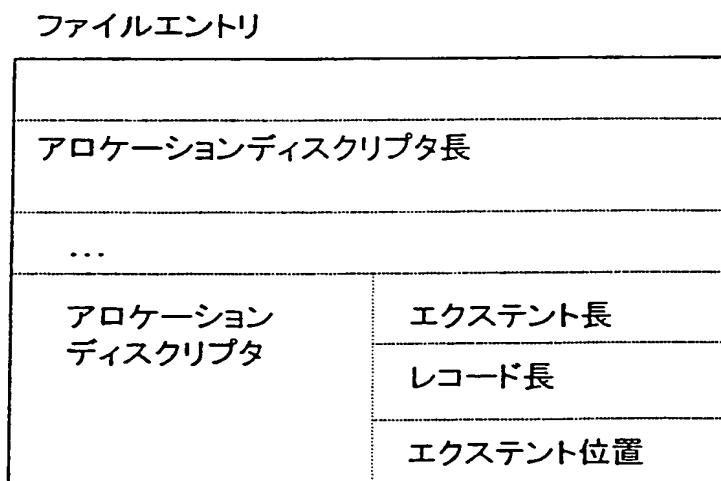


FIG. 21B



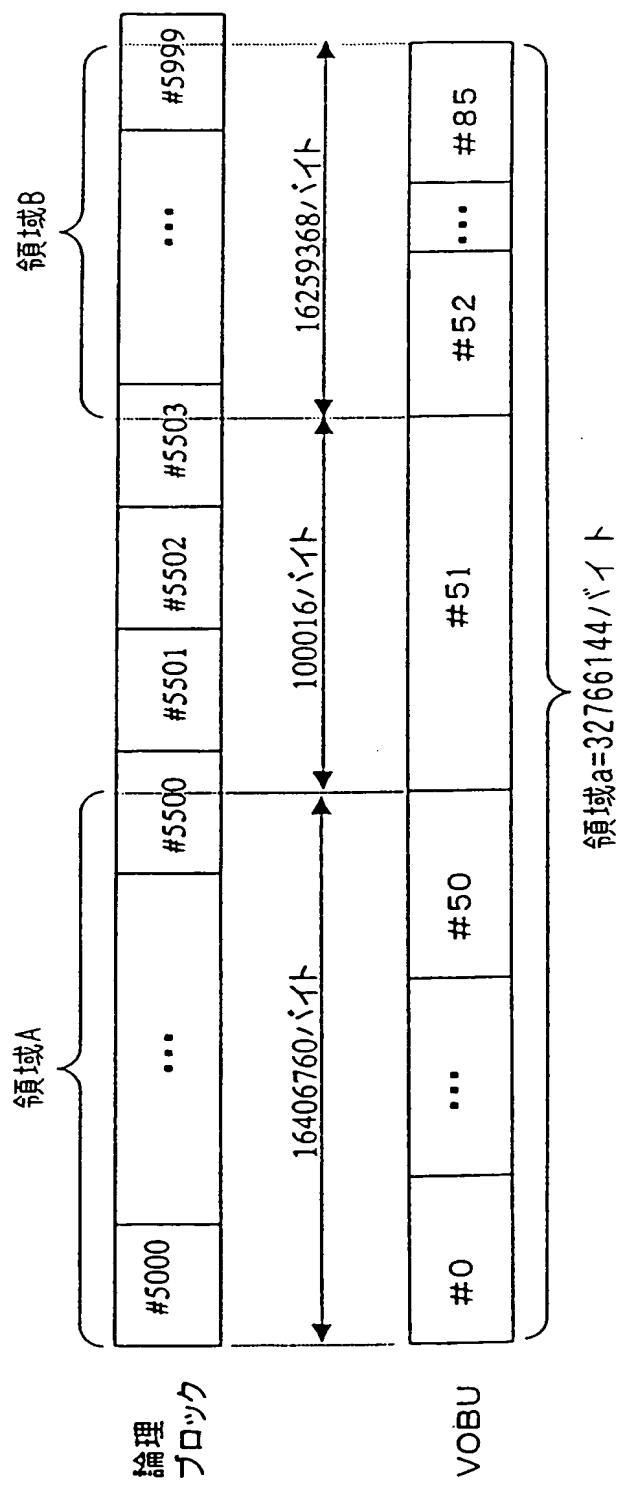


FIG. 22

論理ブロック番号

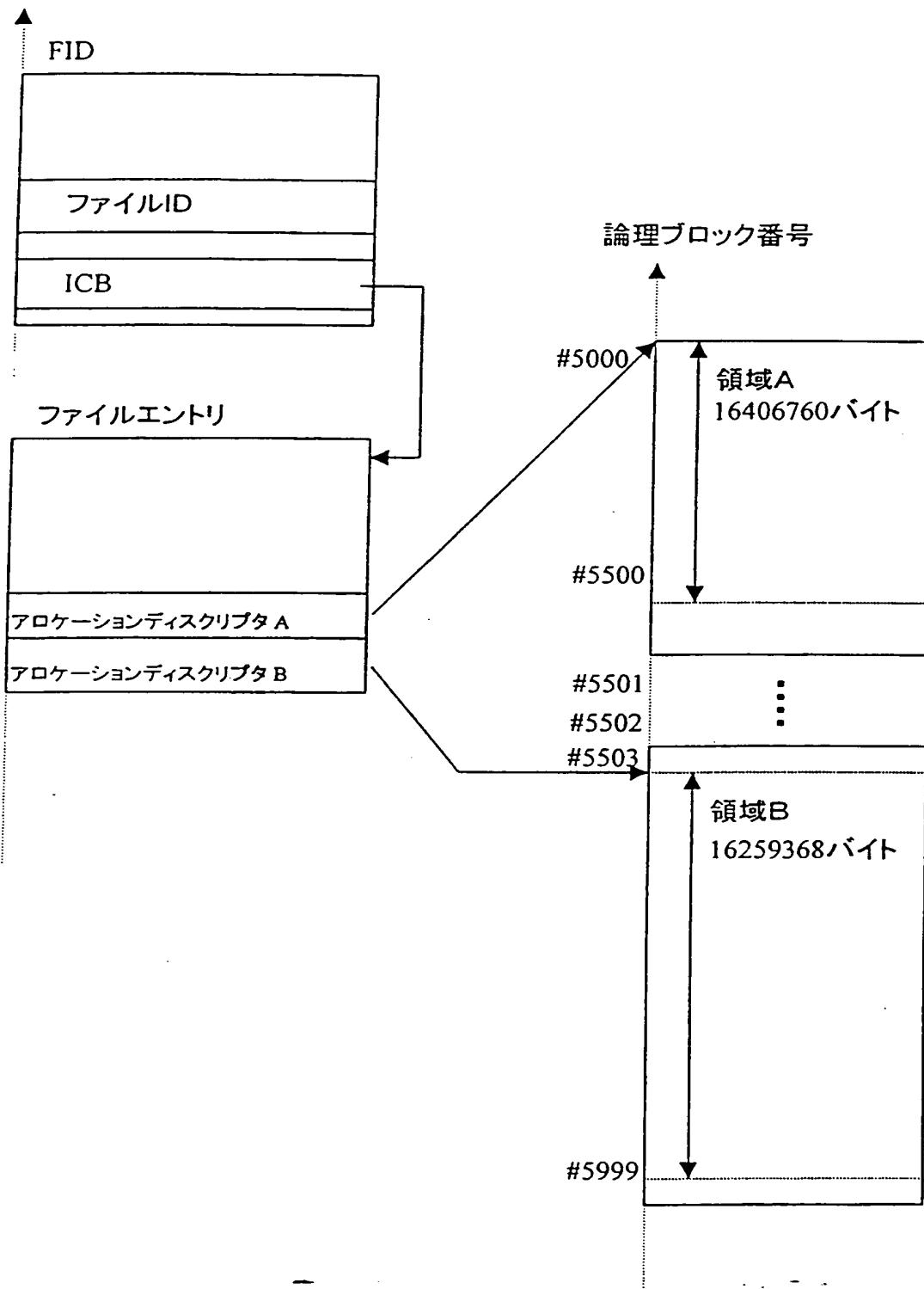


FIG. 23

ファイルエントリ

アロケーションディスクリプタ長		12
...		
アロケーション ディスクリプタ	エクステントオフセット	0
	レコード長	32766144
	エクステント位置	80000

FIG. 24

ファイルエントリ

アロケーションディスクリプタ長		24
...		
アロケーション ディスクリプタ A	エクステントオフセット	0
	レコード長	16406760
	エクステント位置	80000
アロケーション ディスクリプタ B	エクステントオフセット	1944
	レコード長	16259368
	エクステント位置	88059

FIG. 25

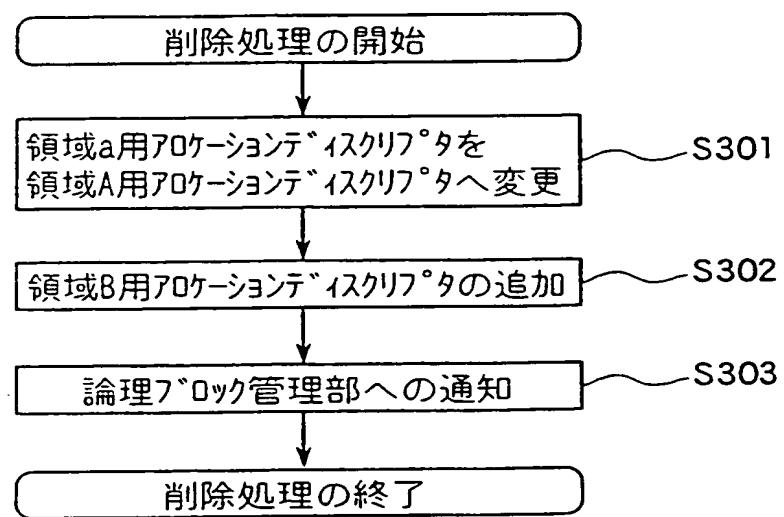


FIG. 26

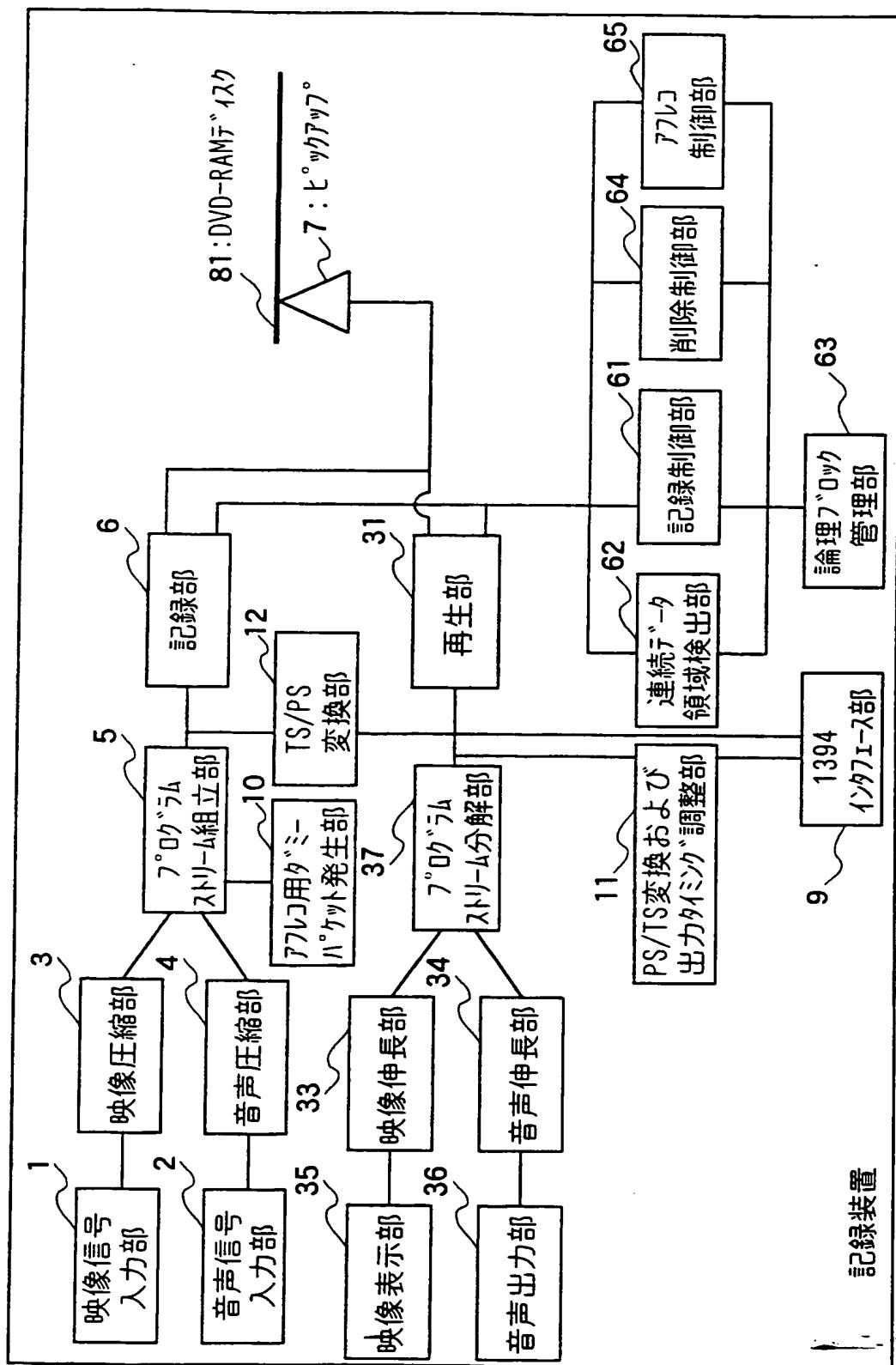


FIG. 27

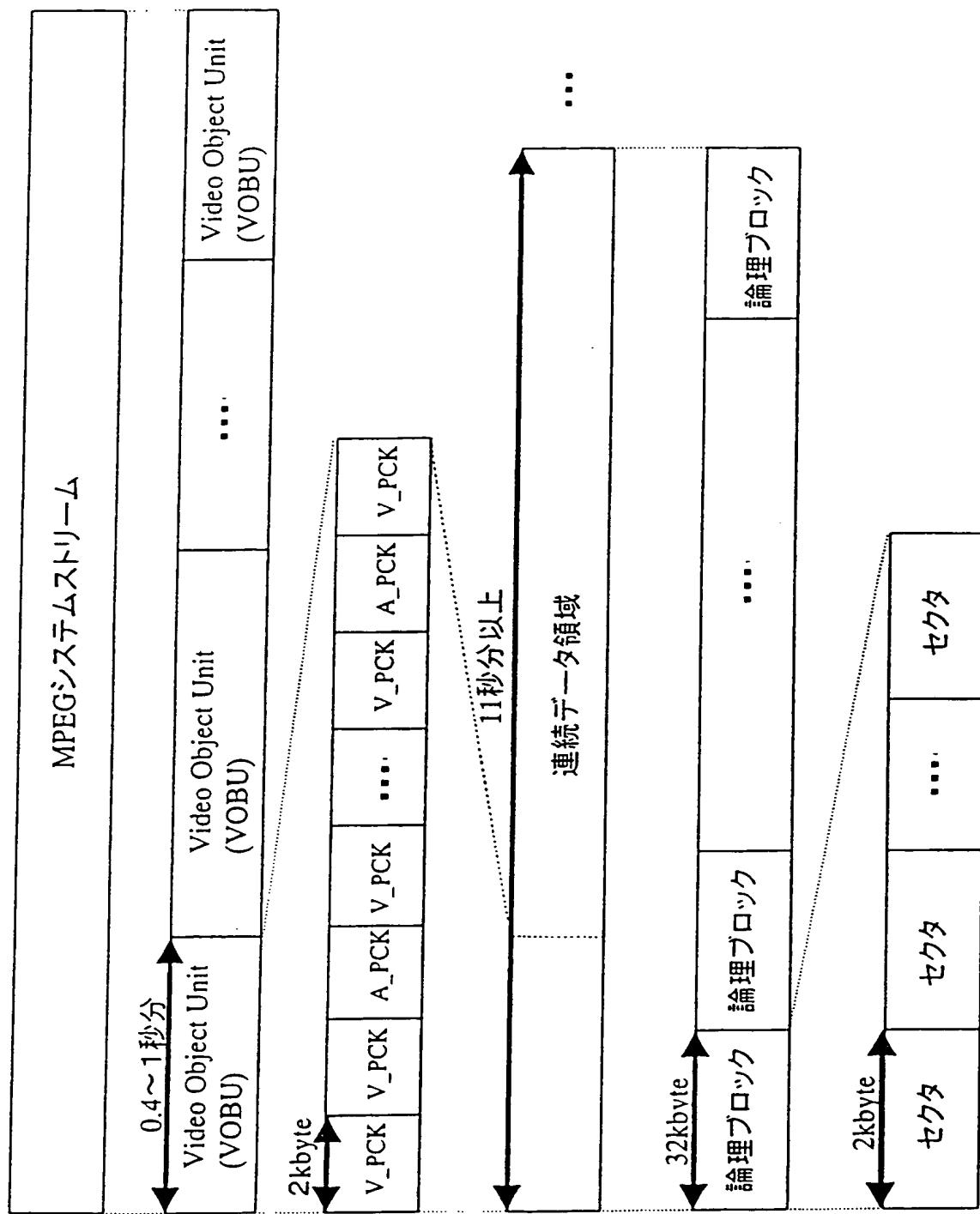


FIG. 28

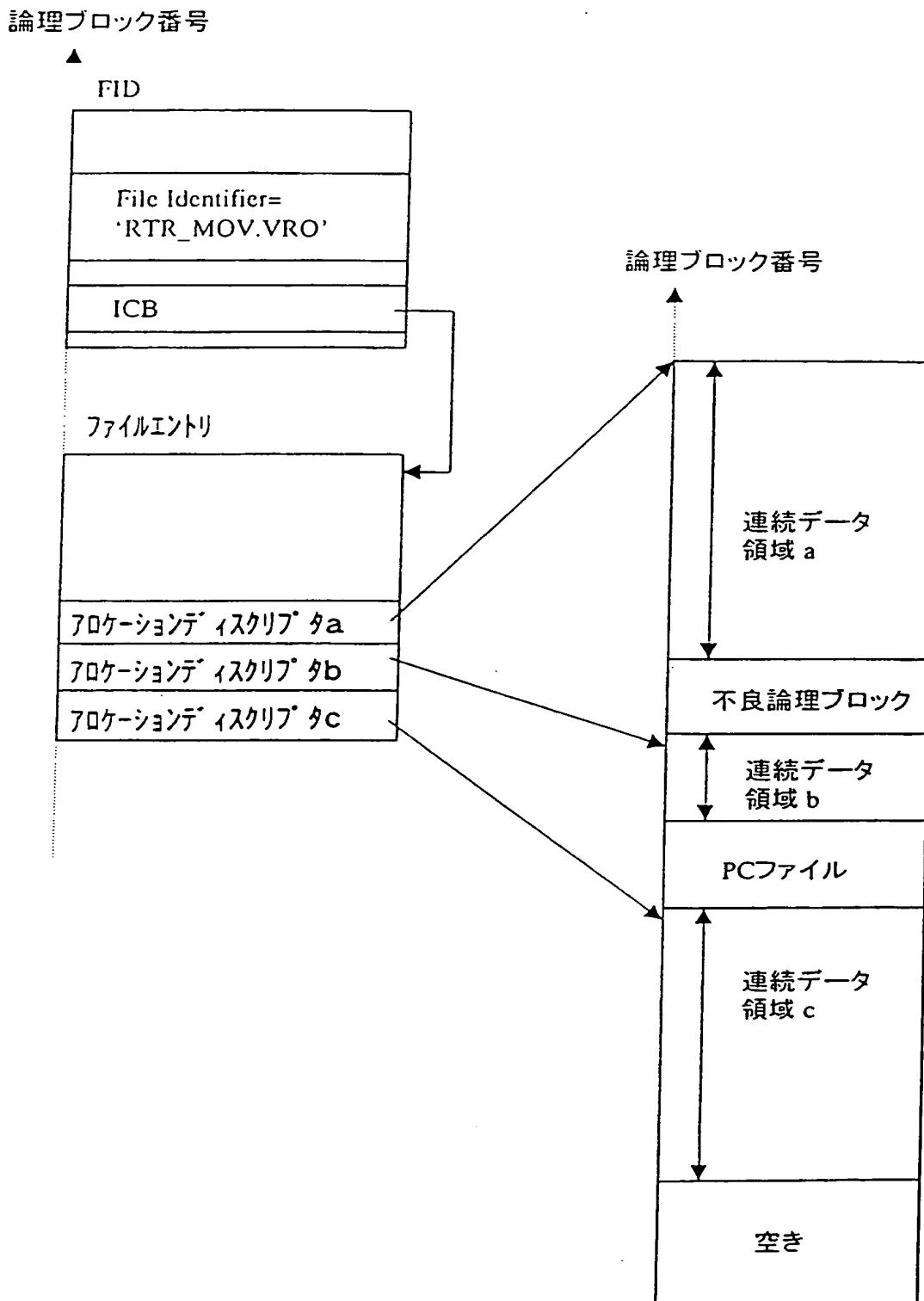


FIG. 29

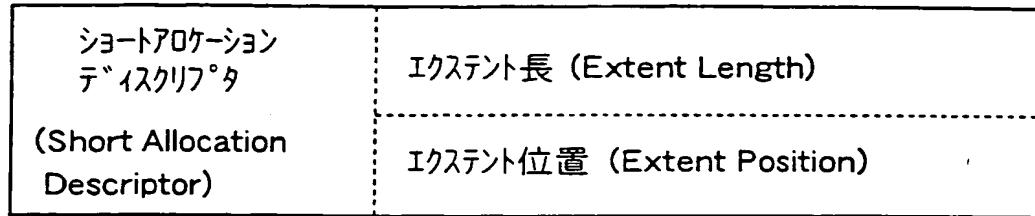


FIG. 30A

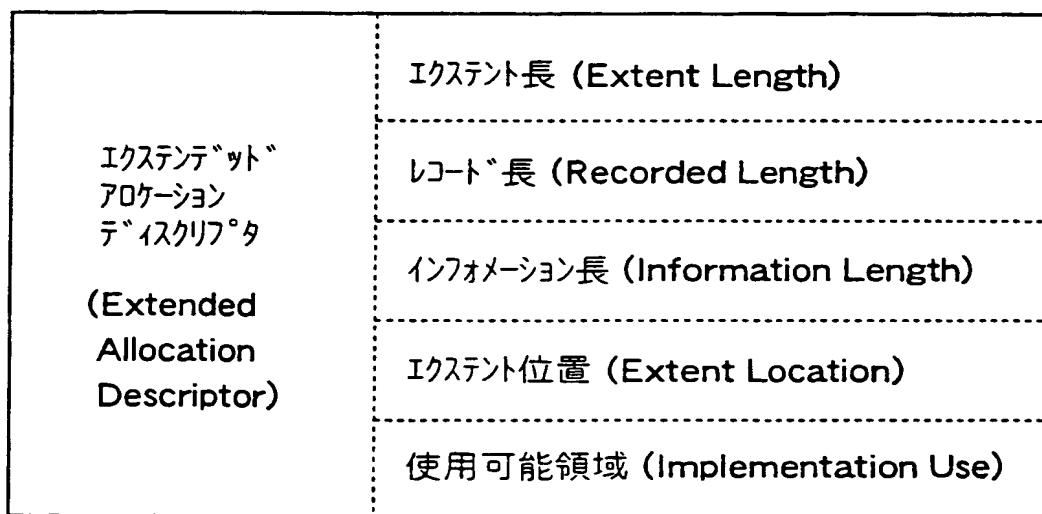


FIG. 30B

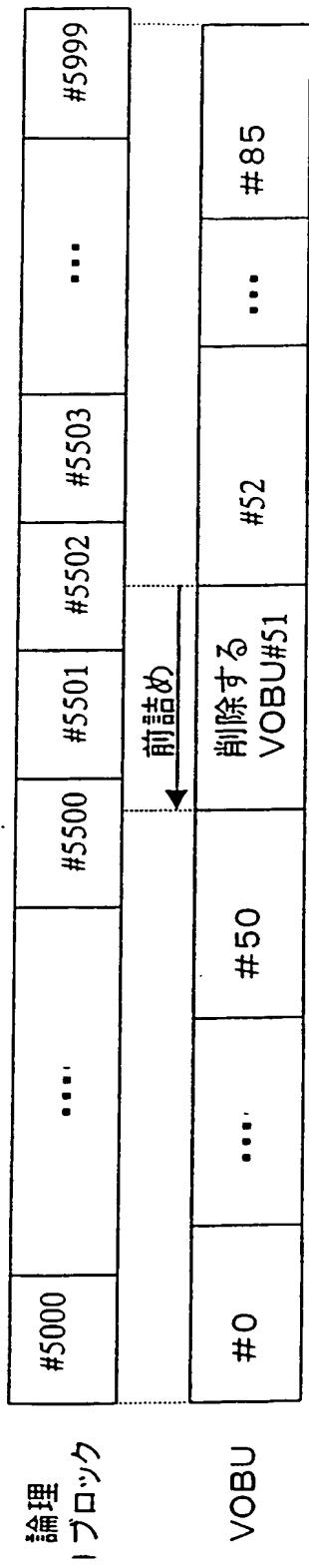


FIG. 31

VOBU	#0	...	#50	#52	...	#85			
論理 プロック	#5000	...	#5500	#5501	#5502	#5503	...	#5998	#5999

FIG. 32

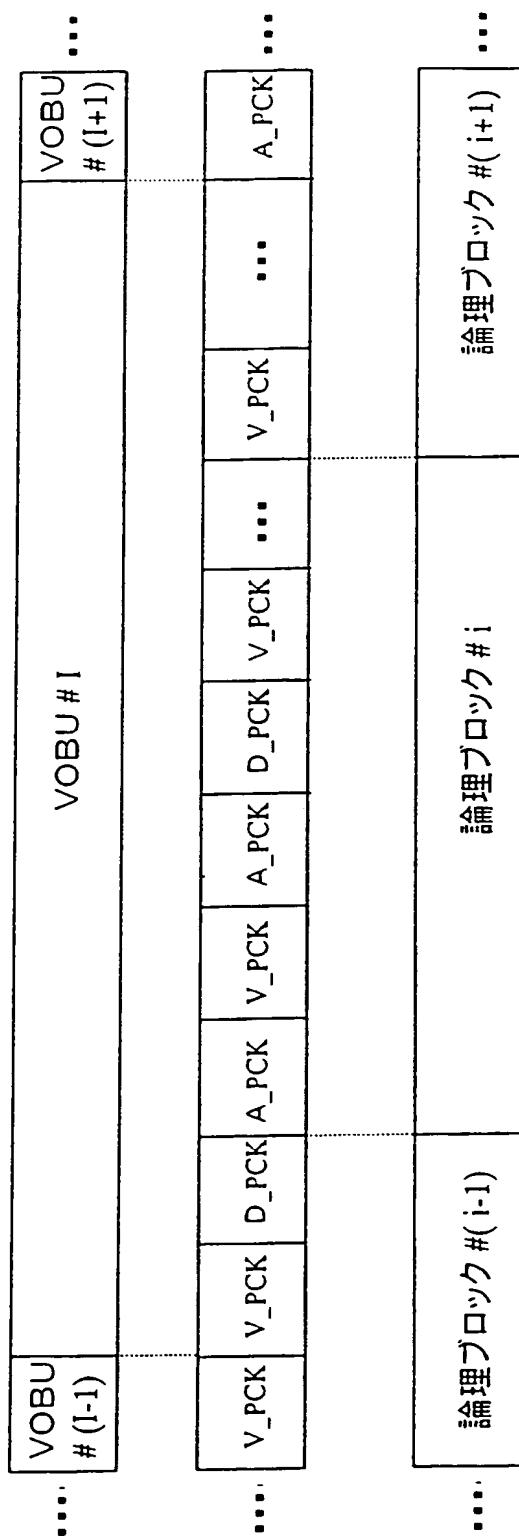


FIG. 33

論理 ブロック	#5000	...	#5010	#5011	...	#5025	#5026	...	#5035
VOBU	#0	空き	#1	空き	#2	空き	空き	空き	空き

FIG. 34

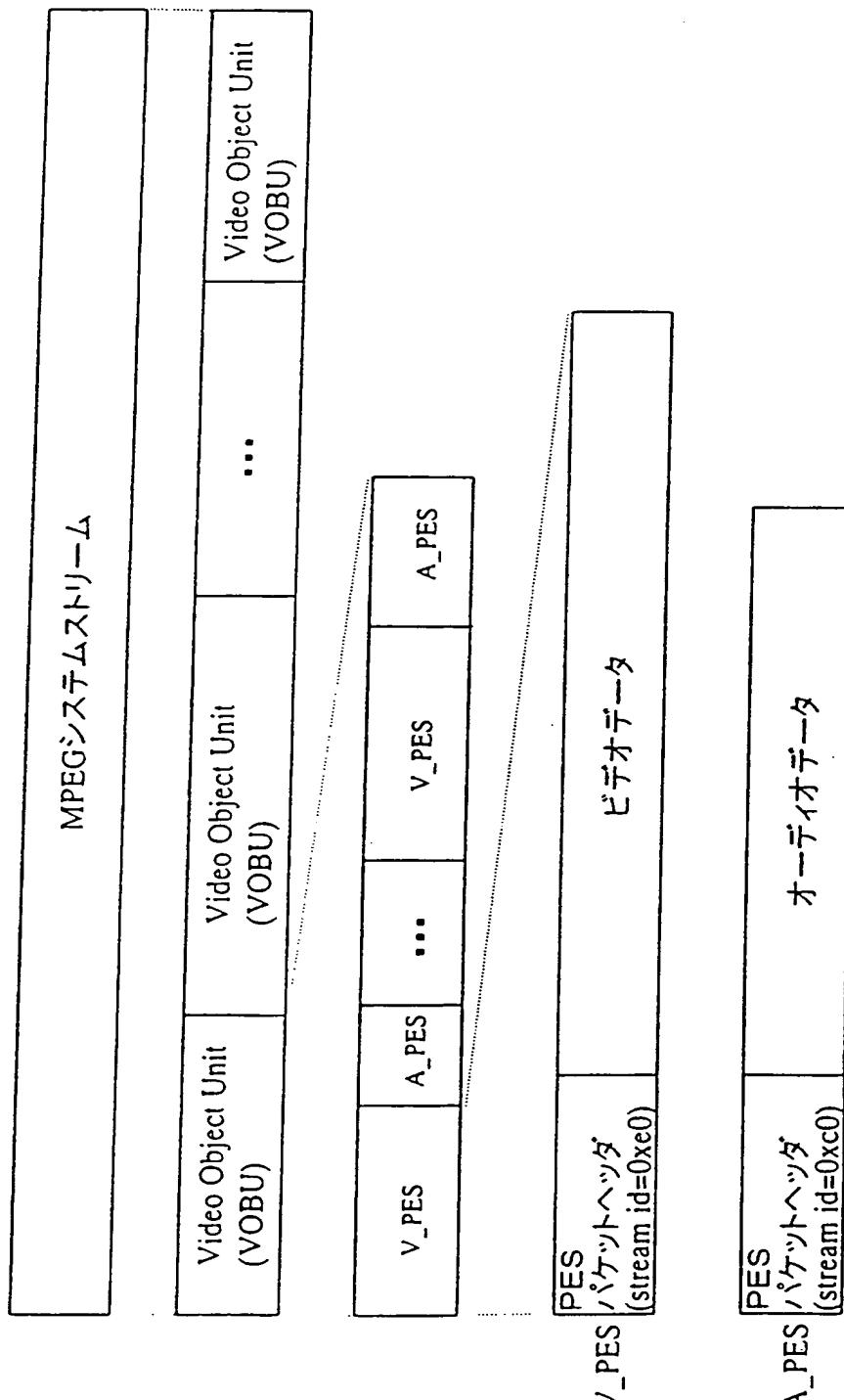
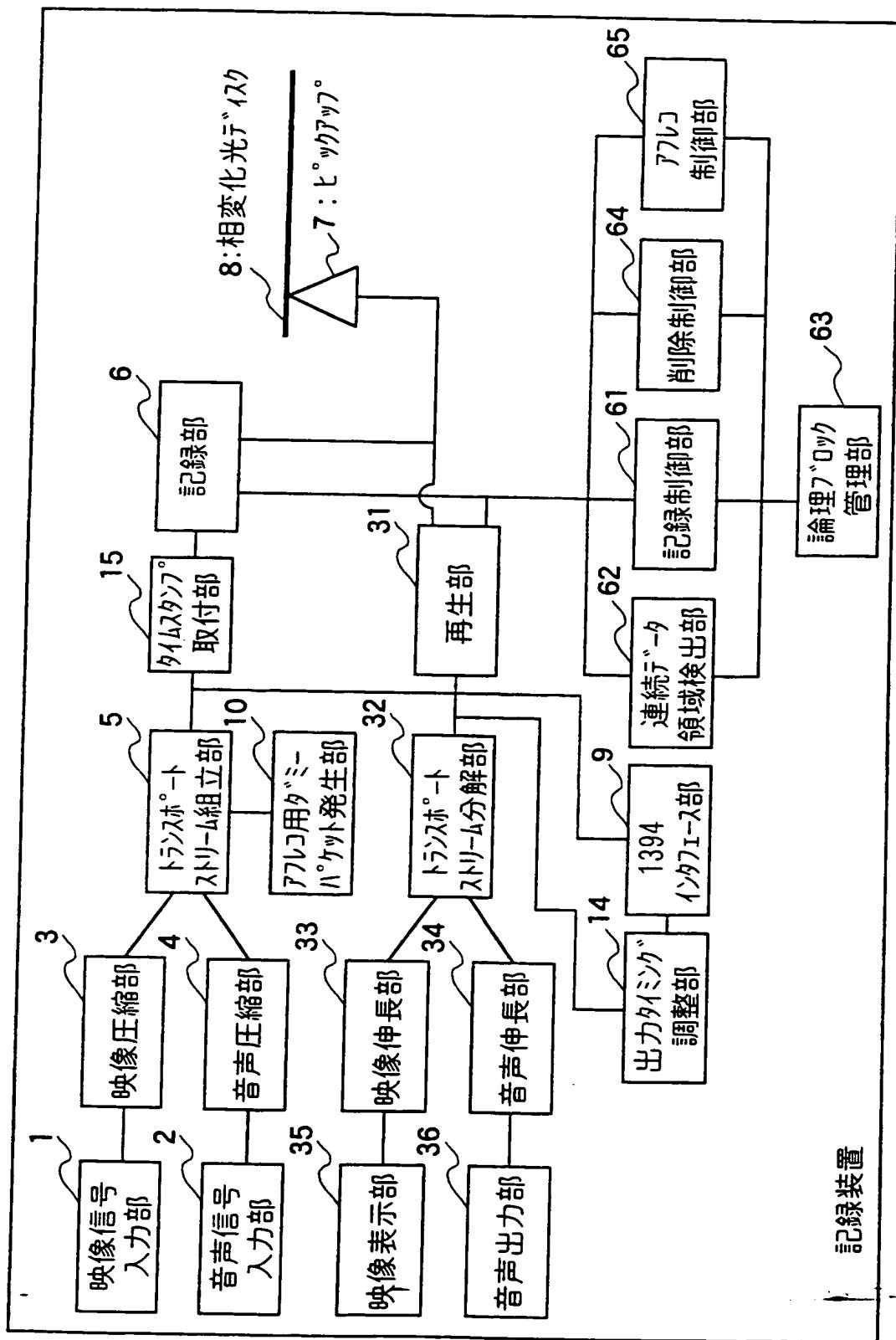


FIG. 35



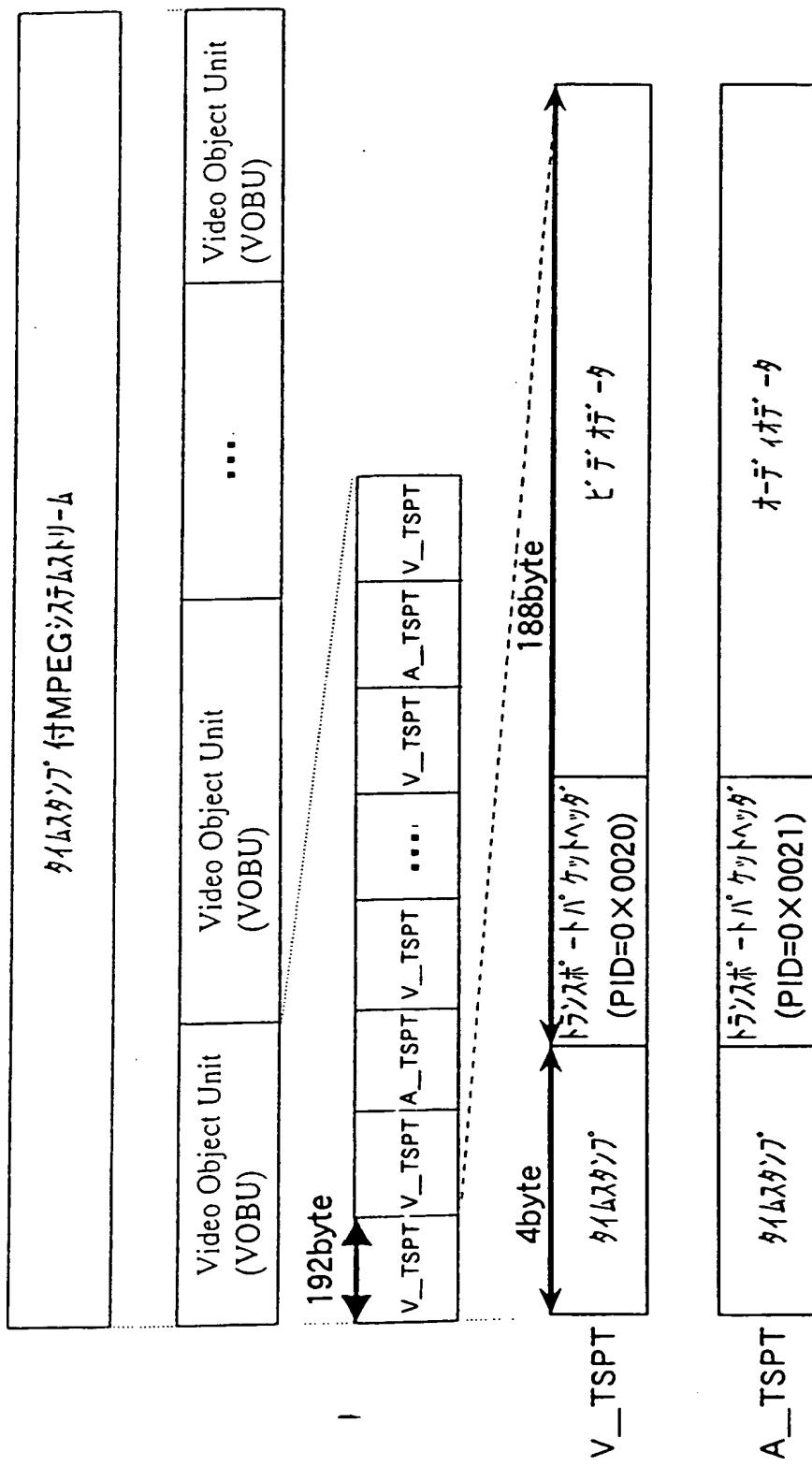


FIG. 37

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04562

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G11B20/10, H04N5/92

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G11B20/10, H04N5/92Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP, 11-55315, A (Hitachi, Ltd.), 26 February, 1999 (26.02.99), Full text; Figs. 1 to 11 & EP, 849958, A & CN, 1195253, A	1-50
A	JP, 11-144378, A (Sony Corporation), 28 May, 1999 (28.05.99), Full text; Figs. 1 to 12 & WO, 99/12165, A	9,10,33, 34
A	JP, 11-73729, A (Matsushita Electric Ind. Co., Ltd.), 16 March, 1999 (16.03.99), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	23,24,47,48

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
03 October, 2000 (03.10.00)Date of mailing of the international search report
10 October, 2000 (10.10.00)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. C1' G11B20/10, H04N5/92

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. C1' G11B20/10, H04N5/92

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2000年
日本国登録実用新案公報	1994-2000年
日本国実用新案登録公報	1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P, 11-55315, A (株式会社日立製作所) 26. 2月. 1999 (26. 02. 99) 全文, 第1-11図 & E P, 849958, A & C N, 1195253, A	1-50
A	J P, 11-144378, A (ソニー株式会社) 28. 5月. 1999 (28. 05. 99) 全文, 第1-12図 & WO, 99/12165, A	9, 10, 33, 34
A	J P, 11-73729, A (松下電器産業株式会社) 16. 3月. 1999 (16. 03. 99)	23, 24, 47, 48

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 03. 10. 00	国際調査報告の発送日 10. 10. 00
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 小松 正 印 5Q 7736

電話番号 03-3581-1101 内線 6922

C (続き) . 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
	全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	



(12) EUROPEAN PATENT APPLICATION
published in accordance with Art. 158(3) EPC

(43) Date of publication:
22.08.2001 Bulletin 2001/34

(51) Int Cl.7: G11B 20/10, H04N 5/92

(21) Application number: 00944347.4

(86) International application number:
PCT/JP00/04562

(22) Date of filing: 06.07.2000

(87) International publication number:
WO 01/04893 (18.01.2001 Gazette 2001/03)

(84) Designated Contracting States:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE
Designated Extension States:
AL LT LV MK RO SI

- SHIMOTASHIRO, Masafumi
Katano-shi, Osaka 576-0012 (JP)
- MITSUDA, Makoto
Ibaraki-shi, Osaka 567-0852 (JP)
- NAKAMURA, Tadashi
Katano-shi, Osaka 576-0021 (JP)
- HINO, Yasumori
Ikoma-shi, Nara 630-0112 (JP)

(30) Priority: 07.07.1999 JP 19291099
11.11.1999 JP 32158699

(74) Representative: Stippl, Hubert, Dipl.-Ing.
Hafner & Stippl
Patentanwälte
Schleiermacherstrasse 25
90491 Nürnberg (DE)

(71) Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL
CO., LTD.
Kadoma-shi, Osaka 571-8501 (JP)

(72) Inventors:

- ITO, Masanori
Moriguchi-shi, Osaka 570-0096 (JP)

(54) AV DATA RECORDING DEVICE AND METHOD, DISK RECORDED BY THE AV DATA
RECORDING DEVICE AND METHOD, AV DATA REPRODUCING DEVICE AND METHOD
THEREFOR

(57) The present invention provides an AV data recording apparatus and method that facilitate various processes concerning a recorded video, including continuous reproduction, digital transmission, file operation, partial deletion, and post-recording. The AV data recording apparatus divides an audio signal and a video signal into transport packets having a predetermined unit length, assembles a plurality of transport packets as one

transport stream and executes recording. Accordingly, this invention enables managing whether a logical block is used or not, detecting a continuous data area comprising plural logical blocks that ensure realtime continuous reproduction, and determining logical block numbers of continuous data areas to be recorded. As a result, the transport stream is recorded continuously on a plurality of detected continuous data areas.

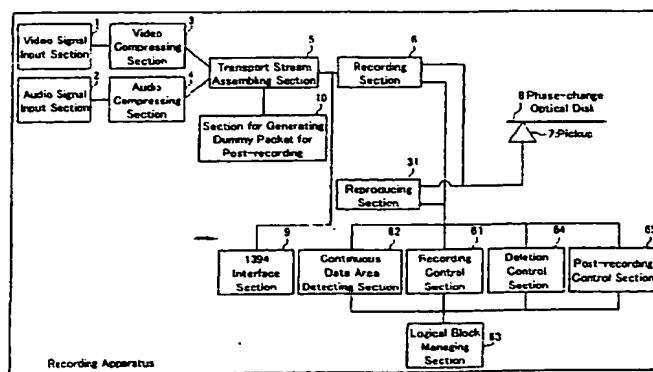


FIG. 1

Description**TECHNICAL FIELD**

5 [0001] The present invention relates to an AV data recording/reproducing apparatus and a method, which MPEG-compress a video and an audio in real time and record the video and the audio on a recording medium such as an optical disk.

BACKGROUND ART

10 [0002] Methods for compressing a video at a low bit rate include a system stream defined in the MPEG2 standard (ISO/IEC 13818-1). Three types are defined for such system streams: a program stream, a transport stream and a PES stream.

15 [0003] For video recording media used in place of magnetic tapes, optical disks such as DVD-RAM and MO have been noticed. Among them, there is a "video recording standard" for recording a video on a DVD-RAM (DVD Specifications for Re-writable/Re-recordable Discs Part 3 VIDEO RECORDING version 1.0 September 1999). FIG. 27 is a diagram showing a structure of a conventional apparatus for realtime recording/reproducing video using a DVD-RAM disk. In FIG. 27, signals inputted from a video signal input section 1 and an audio signal input section 2 are compressed respectively at a video compressing section 3 and an audio compressing section 4 in order to create a program stream at a program stream assembling section 51, and the program stream is written on a DVD-RAM disk 81 via a recording section 6 and a pickup 7. During reproduction, the program stream that is taken out via the pickup 7 and a reproducing section 31 is divided into a video signal and an audio signal at a program stream disassembling section 37, and the signals are outputted respectively into a video display section 35 and an audio output section 36 via a video extending section 33 and an audio extending section 34.

20 [0004] When a video signal is outputted outwards via a 1394 interface, the program stream that has been taken out via the reproducing section 31 is converted into a transport stream at a section 11 for PS/TS conversion and for output timing generation, and subsequently sent to a 1394 interface section 9. When a video signal is inputted via the 1394 interface section 9 and recorded, a video signal in a transport stream form inputted from outside into the 1394 interface is converted to be a program stream form at a TS/PS converting section 12, and recorded on a DUD-RAM disk 81 via the recording section 6.

25 [0005] When a video signal is recorded, a recording control section 61 controls the recording section 6. A continuous data area detecting section 62 checks the status of use of sectors managed at a logical block managing section 63 and detects a free area that is physically continuous in compliance with an instruction from the recording control section 61.

30 [0006] For deleting a recorded video signal file, a deletion control section 64 controls the recording section 6 and the reproducing section 31 to execute deletion process.

35 [0007] If post-recording will be executed after the recording, a video is recorded while a section 10 generating a dummy packet for post-recording is being driven. Accordingly, dummy data will be mixed in a MPEG system stream.

40 [0008] During post-recording, a post-recording control section 65 drives the reproducing section 31 to show a user a previously-recorded video, while it records a secondary audio matching the video by controlling the recording section 6. Accordingly, a post-recording process is completed.

45 [0009] FIG. 28 shows a recording format for recording a video in real time on a DVD-RAM. A DVD-RAM is composed of 2kbyte sectors. Sixteen sectors are treated as one logical block. Each logical block is provided with an error correction code and recorded on the DVD-RAM. Subsequently, logical blocks physically continuing for at least 11 seconds at a conversion with a maximum recording/reproducing rate are maintained as a continuous data area, on which unit video packets (Video OObject Unit: VOB) consisting of a MPEG stream ranging from 0.4 to 1 second are recorded in order. One VOB is composed of packs as a lower hierarchy of the 2kbyte unit MPEG program stream. The packs include two types: a video pack (V_PCK) in which video compression data are stored, and an audio pack (A_PCK) in which audio compression data are stored. One VOB includes all V_PCKs and A_PCKs of the corresponding times.

50 [0010] The continuous data area detecting section 62 of the AV data recording/reproducing apparatus executes re-detection of a next continuous data area at the time that a remainder of a continuous data area becomes shorter than three seconds at a conversion with a maximum recording/reproducing rate. When a continuous data area is filled, the next continuous data area is subject to writing.

55 [0011] FIG. 29 is a diagram to show that a content recorded on a DVD-RAM is managed by a UDF (Universal Disk Format) file system or by an ISO/IEC 13346 (Volume and file structure of write once and rewritable media using non-sequential recording for information interchange) file system. In FIG. 29, a MPEG program stream that has been recorded continuously is recorded as a file VR_MOVIE.VRO. For this file, the file name and location for a file entry are managed by FID (File Identifier Descriptor).

[0012] Here, the UDF standard corresponds to a subset of the ISO/IEC 13346 standard. A DVD-RAM drive is connected to a personal computer (PC) through a 1394 interface and through SBP-2 (Serial Bus Protocol-2) protocol, so that a file written in a form based on UDF can be treated also as one file by a PC.

[0013] A file entry uses an allocation descriptor so as to manage continuous data areas 'a', 'b' and 'c' in which data are stored. Specifically, when a defect logical block is found while the recording control section 61 executes recording on a continuous data area 'a', the logical block is skipped and writing is continued from the head of the continuous data area 'b'. As it will bump into a record area of a PC file while the recording control section 61 is recording on the continuous data area 'b', writing is continued this time from the head of the continuous data area 'c'. As a result, the file VR_MOVIE_VRO is composed of the continuous data areas 'a', 'b' and 'c'.

[0014] FIG. 30 illustrates structures of allocation descriptors. FIG. 30A shows a format of a short allocation descriptor, and FIG. 30B shows a format of an extended allocation descriptor. The extent length denotes a data size indicated by byte, and the extent location denotes a starting sector number of data. The recorded length denotes an actually recorded data size indicated by byte. The information length denotes the data size before compression indicated by byte in a case that the data is compressed. The usable area indicated as Implementation Use is an area for free use. Based on the description rule for allocation descriptor, a starting location of data to which the allocation descriptors 'a', 'b' and 'c' in FIG. 29 refer matches the head of a sector, and the extent length of the allocation descriptors 'a' and 'b' other than the last 'c' is required to be an integral multiple of one sector. However, when a recorded length of an extended allocation descriptor is used, an effective data length is not necessarily an integral multiple of one sector, but an effective data length shorter than the extended length can be allocated. Though the extended allocation descriptor has a specification defined by ISO/IEC 13346 standard, it cannot be used in the UDF standard that is adopted for DVD-ROM/RAM. Classification of the allocation descriptor is described within a file entry.

[0015] A data size of a VOBU varies within a range not exceeding a maximum recording/reproducing rate as long as the video has a variable bit rate. When the video has a fixed bit rate, the data size of the VOBU will be constant substantially.

[0016] When reproducing a record content, the reading of data from a phase-change optical disk and reproduction of the read data are executed simultaneously. At this time, the rate for reading data is set to be faster than the maximum rate for reproducing data, so that control is executed to keep data for reproduction. Therefore, when continuous data reading and continuous data reproduction are performed, spare data for reproduction can be secured by the difference between the maximum data reproducing rate and the data reading rate. The spare data will be used as reproduction data while data reading is interrupted due to jumping of a pickup, so that continuous reproduction will be realized.

[0017] Specifically, spare data of 24Mbit are required as spare reproduction data during a move of the pickup, when the data reading rate at the reproducing section 31 is 11Mbps, the maximum data reproduction rate at the program stream assembling section 5 and at the program stream disassembling section 37 is 8Mbps, and a maximum move time of the pickup is 3 seconds. For securing the spare data, continuous reading for 8 seconds is required. That is, reading should be continued for a period corresponding to the time obtained by dividing 24Mbits by a difference between the data reading rate of 11Mbps and the maximum data recording/reproducing rate of 8Mbps.

[0018] Since data of at most 88Mbits, i.e., reproduction data for 11 seconds are read during a continuous data reading of 8 seconds, continuous data reproduction can be ensured by securing a continuous data area of at least 11 seconds.

[0019] Several defect logical blocks can be included in the continuous data areas. In such a case, however, the continuous data areas should be increased slightly to exceed 11 seconds by expecting a reading time required for reading the defect logical blocks during reproduction.

[0020] A merit of optical disks, which magnetic tapes do not have, is a function that allows a user to delete desired parts to increase recordable capacity. If a specific VOBU#51 in the program stream shown in FIG. 31 is deleted and VOBU#52 with the following VOBUs are closed forward as shown in FIG. 32, free capacity can be increased by the size of the VOBU# 51 without breaking the format of the program stream.

[0021] Typical consumer movies are provided with a function of "post-recording". This is a function to change an audio recorded with a video (primary audio) into a newly recorded audio (secondary audio). Accordingly, the secondary audio can be reproduced synchronizing with the video at the time of reproduction.

[0022] On the other hand, plural audios can be recorded in a mixed form within the MPEG system stream, and the respective audios are identified with their stream ID numbers. For example, the primary audio has a stream ID "0xE0" and the secondary audio has a stream ID "0xE1".

[0023] FIG. 33 shows a record content in an AV data recording/reproducing apparatus using a DVD-RAM, and the content is subject to post-recording. When a MPEG program stream that will be post-recorded is recorded in DVD-RAM as shown in FIG. 17, a section 10 generating dummy packet for post-recording shown in FIG. 12 executes recording by mixing V_PCKs, A_PCKs and also dummy packets (hereinafter, each dummy packet is referred to as "D_PCK"). During post-recording (in recording the secondary audio), only the video (or a video and the secondary audio) is reproduced, and at the same time, compressed secondary audio is padded in the D_PCK location as a separate secondary audio other than the primary audio.

[0024] During reproduction, a video stream and an audio stream of the secondary audio are reproduced to allow a post-recorded video to be watched.

[0025] Future AV apparatuses will have IEEE 1394 digital interfaces as standard equipment. However, for a video transmission protocol using isochronous transmission on such an IEEE 1394 interface, only an MPEG transport stream is defined.

[0026] Therefore, when a video is transmitted to a D-VHS or to a set top box (STB) via an IEEE 1394 digital interface in a conventional AV data recording apparatus, a MPEG program stream should be converted first into a PES stream and subsequently into a MPEG transport stream. This requires a complicated conversion system.

[0027] In a case of recording by using a MPEG transport stream, as shown in FIG. 34, writing is executed so that a head of a VOBU having a length of a multiple of 188 bytes matches a head of a logical block. While head address information of the VOBU can be expressed with less bit numbers, a waste area of up to (32K-1) bytes is generated in each VOBU. This waste area corresponds to 4% at most, and 2% in average of the entire record area when a VOBU is a MPEG transport stream of 1.5Mbps per 0.5 seconds.

[0028] Moreover, in order to show a record content as a file on a PC, the entire record content should be linked, for example, by using an allocation pointer. In this method, however, the file cannot be observed as one file based on the MPEG standard concerning PC since a free area is included in the file.

[0029] Other problems are as follows. When every VOBU is treated as one file by referring with an independent extended allocation pointer, numbers of allocation pointers should be used for one file. Moreover, since a PC equipped with a reading driver software based on the UDF standard does not correspond to such allocation pointers, a VOBU cannot be treated as one file.

[0030] In general, when a user records a MPEG program stream on an optical disk and deletes VOBUs in the way, and subsequently he manages it as a file in a recording apparatus or he treats it as a file at the time of connecting to a PC, VOBUs following the deleted VOBU should be linked forward and duplicate the following VOBUs forward. In such a process, however, process amounts will be increased as the following VOBU area is longer.

[0031] When a dummy pack is exchanged with a secondary audio at the time of post-recording for a MPEG program stream recorded on an optical disk, another process called Read Modified Write or "RMW" will arise. In RMW, after reading of an entire logical block including a dummy pack (logical block #i in FIG. 33) starts, only the dummy pack part is exchanged with a packet of a secondary audio packet and rewritten in the same logical block. Since this process causes a heavy process load, actual post-recording will be difficult to execute.

DISCLOSURE OF THE INVENTION

[0032] To solve the above-mentioned problems, the present invention provides a video recording apparatus that can record and continuously reproduce a video easily with D-VHS and a set top box (STB) via an IEEE 1394 digital interface.

[0033] Further, the present invention aims to perform recording that wastes memory less, and in which a MPEG transport stream that is recorded at the time of connecting to a PC can be observed easily as data based on the MPEG standard.

[0034] As mentioned above, the present invention aims to provide a recording method to ensure in an easy and efficient manner both realtime recording/realtime reproduction by using a means for isochronous transmission of a video and an audio via a digital interface, and also reproduction of a file (a file can be reproduced when it is based on the MPEG standard) using a means for asynchronous transmission at the time of connecting to a PC.

[0035] The present invention also aims to decrease the process amounts in any cases, e.g., deleting a VOBU in a way of a MPEG stream and subsequently linking the following VOBUs to provide a stream that can be managed in a recording apparatus, or making the VOBUs to be observed as a stream based on MPEG at the time of connecting to a PC.

[0036] The present invention also aims to decrease amounts of calculation during post-recording of the MPEG system stream.

[0037] To achieve the purposes, an AV data recording apparatus of the present invention has a transport stream assembling section and a recording section. The transport stream assembling section divides an audio signal and a video signal into transport packets, and assembles the plural transport packets as a transport stream. The recording section records the transport stream. The recording section includes a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of an audio signal and a video signal, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the transport stream is to be recorded.

[0038] Accordingly, even realtime recording/realtime reproduction through a 1394 interface can be performed easily since there is no need to conduct any special stream conversion processes. At the same time, waste areas in the

recording areas can be decreased and efficiency of recording can be improved. Moreover, continuous reproduction will be ensured during reproduction. Furthermore, at the time of connecting to a PC, the content can be observed efficiently as a file of a stream based on the MPEG standard.

[0039] Preferably, an AV data recording apparatus according to the present invention detects a continuous data area comprising a plurality of continuous logical blocks that enable recording at a maximum recording/reproducing rate in a period of time required to secure reproduction for the time of the maximum move of a reading/writing head at the continuous data area detecting section. Accordingly, a reading/writing head movement such as a seek will be allowed.

[0040] An AV data recording apparatus of the present invention preferably has a transport stream assembling section to divide an audio signal and a video signal into transport packets, configure the plural transport packets of a predetermined time length as a unit packet, and assemble a transport stream by aligning unit packets. As a result, efficient recording is executed in a form for easier management.

[0041] It is preferable for an AV data recording apparatus according to the present invention that a transport stream including transport packets based on digital broadcast using MPEG is assembled at a transport stream assembling section. As a result, functions of a digital apparatus using MPEG can be utilized.

[0042] For achieving the purposes, an AV data recording apparatus according to the present invention has a PES (Packetized Elementary stream) stream assembling section and a recording section. The PES stream assembling section divides an audio signal and a video signal into PES packets and assembles the plural PES packets as a PES stream. The recording section records the PES stream. The reading section includes a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures a realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and a recording control section to determine a logical block number of a continuous data area on which the PES stream is to be recorded. The PES stream is recorded continuously on a plurality of the continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

[0043] This structure requires PES/TS conversion and TS/PES conversion. However, since such conversion process requires less time and efforts when compared with PS/TS conversion and TS/PS conversion for a program stream, connection through a 1394 interface can be provided with comparative ease.

[0044] Preferably, an AV data recording apparatus according to the present invention detects a continuous data area comprising a plurality of continuous logical blocks that enable recording at a maximum recording/reproducing rate in a period of time required to secure reproduction for the time of the maximum move of a reading/writing head at the continuous data area detecting section. Accordingly, a reading/writing head movement such as a seek will be allowed.

[0045] An AV data recording apparatus of the present invention preferably has a PES stream assembling section to divide an audio signal and a video signal into PES packets, configure the plural PES packets of a predetermined time length as a unit packet, and assemble a PES stream by aligning unit packets. As a result, efficient recording is executed in a form for easier management.

[0046] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a writing section to write data in a logical block on a disk, a reading section to read data recorded in a logical block, and a deletion control section to delete data by controlling the reading section and the writing section. The deletion control section deletes a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks by dividing the data into three areas comprising an effective data area before a deletion area, an effective data area within the last of logical blocks including the deletion area, and an effective data area following the last logical block, and closing forward undeleted effective data within the last block inside the last block so as to treat the three areas as one file.

[0047] Accordingly, as a forward closing process is not required for all effective data after the deletion area, the process efficiency can be improved considerably.

[0048] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a system stream assembling section to assemble an audio signal and a video signal as a system stream, and a recording section to record the system stream. The recording section comprises a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the system stream is to be recorded. The AV data recording apparatus further comprises a post-recording control section to record a plurality of dummy data, the total size of which is equal to that of a logical block on a logical block at the same time that the system stream is recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data area detecting section, and to replace only the dummy data with audio data at the time of post-recording.

[0049] Accordingly, as plural dummy data of a size of a logical block are replaced with audio data and any other extra process can be omitted, a process of reading an entire logical block and a process of partial rewriting within a logical block is not necessary. Thus, the processes are expected to decrease drastically.

[0050] Preferably in an AV data recording apparatus of the present invention, the post-recording control section records the system stream continuously on a plurality of the continuous data areas detected by the continuous data

area detecting section, and at the same time, records a plurality of dummy data, the total size of which is larger than a logical block in at least one of the logical blocks, and only the dummy data included in a predetermined logical block are replaced with audio data at the time of post-recording. Accordingly, similar effects will be obtainable even if the size of the dummy packet is not an integral multiple of the size of the logical block.

5 [0051] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a writing section to write data in a logical block on a disk, a reading section to read data recorded in a logical block, and a deletion control section to delete data by controlling the reading section and the writing section. When the deletion control section deletes a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks, a first half and a latter half of the data are treated as one file. The first half comprises a dummy packet added to the back of an effective data area followed by the deletion area until data of the effective data area followed by the deletion area reaches a border of logical blocks, and the latter half comprises a dummy packet added to provide packets continuously before an effective data area following the deletion area.

10 [0052] Accordingly, as any forward closing process never will be required for effective data after the deletion area, the process efficiency can be improved drastically.

15 [0053] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a writing section to write data in a logical block on a disk, a reading section to read data recorded in a logical block, and a deletion control section to delete data by controlling the writing section and the reading section. When the deletion control section deletes a former part of data recorded as one file in a plurality of logical blocks by regarding this part as a deletion area and retaining a latter part as an effective data area, data comprising a dummy packet and the effective data area are treated as one file. The dummy packet is added to make the packets continuous before the effective data area, from a border of a logical block preceding the end of the deletion area to the end of the effective data area.

20 [0054] Accordingly, as forward closing processing is not required for the effective data following the deletion area, the process efficiency can be improved drastically.

25 [0055] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a writing section to write data in a logical block on a disk, and a management information writing section to write management information of the written data in a logical block. The management information writing section writes data management information comprising a starting position of the data on a logical block, length of the data, and identification of a logical block on which the data are written.

30 [0056] Accordingly, as freedom of the linkable areas is increased by the data management information, the writable area can be managed only with a pointer process without executing forward closing or padding of dummy data. Thus, the time and efforts of the process for adhering to a standard can be decreased.

35 [0057] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a writing section to write data in a logical block on a disk, a reading section to read data recorded in a logical block, and a deletion control section to delete data by controlling the writing section and the reading section. When the writing section writes data, it writes separately data management information comprising a starting position of the data in a logical block, a length of the data and identification of a logical block on which the data are written. The deletion control section deletes a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks by dividing the data into two areas: an effective data area before a deletion area and an effective data area following the deletion area, and by treating the two areas as one file.

40 [0058] Accordingly, as freedom of the linkable areas is increased by the data management information, the writable area can be managed only with a pointer process without executing forward closing or padding of dummy data at a time of data deletion. Thus, the time and efforts of the process for adhering to a standard can be decreased.

45 [0059] Preferably in an AV data recording apparatus of the present invention, a DIT packet additionally is inserted between the effective data area before the deletion area and the other effective area after the deletion area so as to record at the deletion control section. Accordingly, the DIT packet can be used as a trigger to detect that a stream of the effective data area after the deletion area is a new stream interrupted from a stream of the effective data area before the deleting area.

50 [0060] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a transport stream assembling section having transmission timing information and a recording section. The section for assembling a transport stream having transmission timing information assembles an transport stream having transmission timing information by dividing an audio signal and a video signal into transport packets and by repeating a set of the transport packet and transmission timing information for every transport packet. The recording section records the transport stream having transmission timing information, and it comprises a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures a realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the transport stream having transmission timing information is to be recorded. The transport stream having transmission timing information

is recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

[0061] Accordingly, output through a 1394 interface can be executed only by a simple timing adjustment without newly generating output timing.

[0062] Preferably in an AV data recording apparatus of the present invention, the transport stream is assembled at the transport stream assembling section having transmission timing information, by dividing the audio signal and the video signal into the transport packets, configuring one unit packet by allocating repeatedly a set comprising a plurality of the transport packets for a predetermined time length and transmission timing information for every transport packet, and by aligning the unit packets. Accordingly, efficient recording can be performed in a form more suitable for management.

[0063] Preferably in an AV data recording apparatus of the present invention, the transport stream comprising the transport packets adhering to digital broadcast using MPEG is assembled at the section for assembling a transport stream having transmission timing information. Accordingly, functions of digital broadcast equipment using MPEG can be utilized.

[0064] Preferably in an AV data recording apparatus of the present invention, a counter value of 27MHz is present as transmission timing information at the section for assembling a transport stream having transmission timing information. Also preferably, a counter value of 24.576MHz is comprised as transmission timing information at the section for assembling a transport stream having transmission timing information. In a case of 27MHz, a clock used in recording/reproducing a video or the like can be appropriated. In a case of 24.576MHz, output timing can be adjusted easily since this value corresponds to the standard clock at the 1394 interface section.

[0065] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a receiving section for receiving a transport stream in real time from a channel, and also a recording section to record the transport stream. The recording section comprises a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the transport stream, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the transport stream is to be recorded. The transport stream is recorded continuously on a plurality of the continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

[0066] Accordingly, no special stream conversion processes will be required even in a case of a realtime input through a 1394 interface, and thus, video recording can be executed with ease. At the same time, a waste area in the record area can be decreased and efficient recording will be realized. In addition, continuous reproduction is ensured at a time of reproduction. Furthermore, the stream can be observed as a stream adhering to the MPEG standard at the time of connecting to a PC.

[0067] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording apparatus of the present invention comprises a receiving section for receiving a transport stream in real time from a channel, and a recording section to record a set comprising a transport packet and reception timing information as a continuous transport stream having a transmission timing information. The recording section comprises a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the transport stream having transmission timing information, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the transport stream having transmission timing information is to be recorded. The transport stream having transmission timing information is recorded continuously on a plurality of the continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

[0068] Accordingly, no special stream conversion processes are required even if the realtime input through the 1394 interface is provided with transmission timing information, and thus, video recording can be executed with ease. In addition, continuous reproduction is ensured at a time of reproduction. Furthermore, the stream can be observed as a stream adhering to the MPEG standard at the time of connecting to a PC.

[0069] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data reproducing apparatus of the present invention comprises a disk recorded by using an AV data recording apparatus described above, a reproducing section to read a transport stream recorded on a disk, a timing generating section to calculate timing for transmitting a transport stream in accordance with the MPEG standard, and a 1394 interface section to send transport packets onto a 1394 transmission channel. The 1394 interface section sends transport packets onto the 1394 transmission channel in accordance with transmission timing calculated at the transmission timing generating section.

[0070] Accordingly, realtime reproduction through a 1394 interface can be ensured.

[0071] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data reproducing apparatus of the present invention comprises a disk recorded by using an AV data recording apparatus described above, a reproducing section to read a transport stream having transmission timing information recorded on a disk, a timing adjustment section to reproduce transmission timing in accordance with the transmission timing information of a transport stream having transmission timing information, and a 1394 interface section to send transport packets onto a 1394 transmission channel. The 1394

interface section sends transport packets onto the 1394 transmission channel in accordance with the transmission timing reproduced at the timing adjustment section.

[0072] Accordingly, realtime reproduction through a 1394 interface can be executed by using a transport stream having transmission timing information.

5 [0073] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises steps of dividing an audio signal and a video signal into transport packets and assembling a plurality of the transport packets as a transport stream, and recording the transport stream. The method further comprises steps of managing whether a logical block on a disk is used or not, detecting a continuous data area that ensures a realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and determining a logical block number of the continuous data area on which the transport stream is to be recorded. The transport stream is recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data detecting section.

10 [0074] Accordingly, even realtime recording/realtime reproduction through a 1394 interface can be performed easily since there is no need to conduct any special stream conversion processes. At the same time, a waste area in the recording areas can be decreased and the efficiency of recording can be improved. Moreover, continuous reproduction 15 will be ensured during reproduction. Furthermore, at the time of connecting to a PC, the content can be observed efficiently as a file of a stream based on the MPEG standard.

20 [0075] Preferably in an AV data recording method of the present invention, the continuous data area comprising plural continuous logical blocks that enable recording at a maximum recording/reproducing rate is detected during at least a period required for securing reproduction for a maximum move time of a reading/writing head in a step of detecting the continuous data area. Accordingly, a reading/writing head movement such as a seek will be allowed.

25 [0076] Preferably in an AV data recording method of the present invention, an audio signal and a video signal are divided into transport packets, the plural transport packets for a predetermined time length are configured as one unit packet, and the unit packets are aligned to assemble the transport stream. As a result, efficient recording is executed in a form for easier management.

30 [0077] Preferably in an AV data recording method of the present invention, the transport stream comprising transport packets adhering to digital broadcast using MPEG is assembled in a step of assembling the transport stream. Accordingly, functions of digital broadcast equipment using MPEG can be utilized.

35 [0078] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises steps of dividing an audio signal and a video signal into PES packets and assembling a plurality of the PES packets as a PES stream, and recording the PES stream. The method further comprises steps of managing whether a logical block on a disk is used or not, detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and determining a logical block number of the continuous data area on which the PES stream is to be recorded. The PES stream is recorded continuously on the plural continuous data areas which have been detected.

40 [0079] This structure requires PES/TS conversion and TS/PES conversion. However, since such conversion process requires less time and effort when compared with PS/TS conversion and TS/PS conversion for a program stream, connection through a 1394 interface can be provided with comparative ease.

45 [0080] Preferably in an AV data recording method of the present invention, the continuous data area comprising the plural continuous logical blocks that enable recording at a maximum recording/reproducing rate during at least a period required for securing reproduction for a maximum move time of a reading/writing head is detected in a step of detecting the continuous data area. Accordingly, a reading/writing head movement such as a seek will be allowed.

50 [0081] Preferably in an AV data recording method of the present invention, an audio signal and a video signal are divided into PES packets, the plural PES packets for a predetermined time length are configured as one unit packet, and the unit packets are aligned to assemble the PES stream. As a result, efficient recording is executed in a form for easier management.

55 [0082] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises a step of deleting data by controlling a step of writing data in a logical block on a disk and a step of reading data recorded in a logical block. When a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks is deleted, the data is divided into three areas comprising an effective data area before the deletion area, an effective data area within the last of logical blocks including the deletion area, and an effective data area following the last logical block. Then, undeleted effective data present within the last logical block is closed forward within the last logical block, and the three areas are treated as one file.

[0083] Accordingly, as a forward closing process is not required for all effective data after the deletion area, process efficiency can be improved considerably.

55 [0084] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises steps of assembling an audio signal and a video signal as a system stream, and recording the system stream. The method further comprises steps of managing whether a logical block on a disk is used or not, detecting a continuous data area that ensures a realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and determining a

logical block number of the continuous data area on which the system stream is to be recorded. Furthermore, at the same time that a system stream is recorded continuously on a plurality of the detected continuous data areas, a plurality of dummy data whose total size is equal to the logical block are recorded in the logical block, and only the dummy data are replaced with audio data at a time of post-recording.

5 [0085] Accordingly, as plural dummy data of a size of a logical block are replaced with audio data and any other extra process can be omitted, a process of reading an entire logical block and a process of partial rewriting within a logical block is not necessary. Thus, the processes are expected to decrease drastically.

10 [0086] Preferably in an AV data recording method of the present invention, during replacement of only the dummy data with audio data at the time of the post-recording, the system stream is recorded continuously on a plurality of the detected continuous data areas and at the same time, a plurality of dummy data that are larger in size than a logical block are recorded in at least one logical block, and only the dummy data included in a predetermined logical block are replaced with audio data at the time of post-recording. Accordingly, similar effects will be obtainable even if the size of the dummy packet is not an integral multiple of the size of the logical block.

15 [0087] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises a step of deleting data by controlling a step of writing data in a logical block on a disk and a step of reading data recorded in the logical block. When a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks is deleted, a first half and a latter half of the data are treated as one file. The first half comprises a dummy packet added to the back of an effective data area preceding the deletion area until data of an effective data area before the deletion area reaches a border of logical blocks, and the latter half comprises a dummy packet added to provide packets continuously before 20 an effective data area after the deletion area, from the border of the logical block to the starting point of the effective data area following the deleted area.

[0088] Accordingly, as no forward closing processes will be required for effective data after the deletion area, the process efficiency can be improved drastically.

25 [0089] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises a step of deleting data by controlling a step of writing data in a logical block on a disk and a step of reading data recorded in a logical block. When a former part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks is deleted as a deletion area and a latter part is retained as an effective data area, data comprising a dummy packet and the effective data area are treated as one file. The dummy packet is added so that the packets will be continued before the effective data area, from a border of a logical block preceding the end of the deletion area to the end of the effective 30 data area.

[0090] Accordingly, as forward closing processing is not required for the effective data following the deletion area, the process efficiency can be improved drastically.

35 [0091] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises steps of writing data in a logical block on a disk and writing information for managing the written data in a logical block. In the step of writing information for data management, the data management information comprising a starting position of the data on a logical block, length of the data, and identification of a logical block on which the data have been written, will be written.

40 [0092] Accordingly, as freedom of the linkable areas is increased by the data management information, the writable area can be managed only with a pointer process without executing forward closing or padding of dummy data. Thus, the time and effort of the process for adhering to a standard can be decreased.

45 [0093] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises a step of deleting data by controlling a step of writing data in a logical block on a disk and a step of reading data recorded in a logical block. In the data-writing step, data management information comprising a starting position of the data in a logical block, a length of the data and identification of a logical block on which the data are written, are written separately. When a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks is deleted in the data-deleting step, the data are divided into two areas: an effective data area before a deletion area and an effective data area after the deletion area, and the two areas are treated as one file.

50 [0094] Accordingly, as freedom of the linkable areas is increased by the data management information, the writable area can be managed only with a pointer process without executing forward closing or padding of dummy data at a time of data deletion. Thus, the time and effort of the process for adhering to a standard can be decreased.

55 [0095] Preferably in an AV data recording method of the present invention, a DIT packet of DVB standard additionally is inserted between the effective data areas before the deletion area and the other effective area after the deletion area for the purpose of recording. Accordingly, the DIT packet can be used as a trigger to detect that a stream of the effective data area after the deletion area is a new stream interrupted from a stream of the effective data area before the deleting area.

[0096] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises steps of assembling a transport stream having transmission timing information by dividing an audio signal and a video signal into transport packets, and by repeating a set of the transport packets and transmission timing information

for every transport packet, and also recording the transport stream having transmission timing information. The method further comprises steps of managing whether a logical block on a disk is used or not, detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and determining a logical block number of the continuous data area on which the transport stream having transmission timing information is to be recorded. The transport stream having transmission timing information is recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data detecting section.

5 [0097] Accordingly, output through a 1394 interface can be executed only by a simple timing adjustment without newly generating output timing.

10 [0098] Preferably in an AV data recording method of the present invention, a transport stream is assembled by dividing an audio signal and a video signal into transport packets, configuring one unit packet by allocating repeatedly a set comprising a plurality of the transport packets for a predetermined time length and transmission timing information for every transport packet, and by aligning the unit packets. Accordingly, efficient recording can be performed in a form more suitable for management.

15 [0099] Preferably in an AV data recording method of the present invention, the transport stream comprising the transport packets based on digital broadcast using MPEG is assembled, since it also can be utilized suitably for a digital broadcast standard using MPEG.

20 [0100] Preferably in an AV data recording method of the present invention, a counter value of 27MHz is used as transmission timing information. It is also preferable that a counter value of 24.576MHz is used as transmission timing information. In a case of 27MHz, a clock used in recording/reproducing a video or the like can be appropriated. In a case of 24.576MHz, output timing can be adjusted easily since this value corresponds to the standard clock at the 1394 interface section.

25 [0101] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises steps of receiving a transport stream in real time from a channel, and recording the transport stream. The method further comprises steps of managing whether a logical block on a disk is used or not, detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the transport stream, and determining a logical block number of the continuous data area on which the transport stream is to be recorded. The transport stream is recorded continuously on a plurality of the continuous data areas that have been detected.

30 [0102] Accordingly, no special stream conversion processes will be required even in a case of a realtime input through a 1394 interface, and thus, video recording can be executed with ease. At the same time, a waste area in the record area can be decreased and efficient recording will be realized. In addition, continuous reproduction is ensured at a time of reproduction. Furthermore, the stream can be observed as a stream adhering to the MPEG standard at the time of connecting to a PC.

35 [0103] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data recording method of the present invention comprises steps of receiving a transport stream in real time from a channel, and recording a set of a transport packet and reception timing information as a continuous transport stream having a transmission timing information. The method further comprises steps of managing whether a logical block on a disk is used or not, detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the transport stream having transmission timing information, and determining a logical block number of the continuous data area on which the transport stream having transmission timing information is to be recorded. The transport stream having transmission timing information is recorded continuously on a plurality of the continuous data areas that have been detected.

40 [0104] Accordingly, no special stream conversion processes are required even if the realtime input through the 1394 interface is provided with transmission timing information, and thus, video recording can be executed with ease. In addition, continuous reproduction is ensured at a time of reproduction. Furthermore, the stream can be observed as a stream adhering to the MPEG standard at the time of connecting to a PC.

45 [0105] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data reproducing method of the present invention comprises steps of: reading a transport stream on a disk recorded by using an AV data recording method described above,

50 calculating a timing for transmitting the transport stream in accordance with the MPEG standard, and sending the transport packets onto a 1394 transmission channel. In the method, the transport packets are sent onto the 1394 transmission channel in accordance with calculated transmission timing.

[0106] Accordingly, realtime reproduction through a 1394 interface can be ensured.

55 [0107] For achieving the above-mentioned purposes, an AV data reproducing method of the present invention comprises steps of: reading a transport stream having transmission timing information recorded on a disk by using an AV data recording method described above,

reproducing a timing for transmitting in accordance with transmission timing information of the transport stream having transmission timing information, and

sending the transport packets onto a 1394 transmission channel. In the method, the transport packets are sent onto the 1394 transmission channel in accordance with the reproduced transmission timing.

5 [0108] Accordingly, realtime reproduction through a 1394 interface can be executed by using a transport stream having transmission timing information.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

10 [0109]

FIG. 1 is a diagram showing a structure of an AV data recording apparatus in Embodiment 1 of the present invention. FIG. 2 is a diagram showing a recording form of an AV data recording apparatus in Embodiment 1 of the present invention.

15 FIG. 3 is a diagram showing a structure of an AV data recording/reproducing apparatus in an example of the present invention.

FIG. 4 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording apparatus before a deletion operation in Embodiment 2 of the present invention.

20 FIG. 5 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording apparatus after a deletion operation in Embodiment 2 of the present invention.

FIG. 6 is a diagram showing a structure of a recorded content file before a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention.

FIG. 7 is a diagram showing a structure of a recorded content file after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention.

25 FIG. 8 is a diagram showing numerical values related to an allocation descriptor of a file entry before a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention.

FIG. 9 is a diagram showing numerical values related to an allocation descriptor of a file entry after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention.

FIG. 10 is a flow chart showing processing at a deletion proceeding section of an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention.

30 FIG. 11 is a diagram showing a recording form of an AV data recording apparatus in Embodiment 3 of the present invention.

FIG. 12 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording apparatus before a deletion operation in Embodiment 4 of the present invention.

35 FIG. 13 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording apparatus after a deletion operation in Embodiment 4 of the present invention.

FIG. 14 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording apparatus after a deletion operation in Embodiment 4 of the present invention.

40 FIG. 15 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording apparatus after a deletion operation in Embodiment 4 of the present invention.

FIG. 16 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording apparatus after a deletion operation in Embodiment 4 of the present invention.

FIG. 17 is a diagram showing a structure of a recorded content file after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 4 of the present invention.

45 FIG. 18 is a diagram showing numerical values related to an allocation descriptor of a file entry before a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 4 of the present invention.

FIG. 19 is a diagram showing numerical values related to an allocation descriptor of a file entry after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 4 of the present invention.

FIG. 20 is a flow chart showing processing at a deletion proceeding section of an AV data recording apparatus in Embodiment 4 of the present invention.

50 FIG. 21A and 21B are diagrams showing data structures of allocation descriptors of AV data recording apparatuses in Embodiment 5 of the present invention.

FIG. 22 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording apparatus before a deletion operation in Embodiment 5 of the present invention.

55 FIG. 23 is a diagram showing a structure of a recorded content file after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 5 of the present invention.

FIG. 24 is a diagram showing figures related to an allocation descriptor of a file entry before a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 5 of the present invention.

FIG. 25 is a diagram showing figures related to an allocation descriptor of a file entry after a deletion operation in

an AV data recording apparatus in Embodiment 5 of the present invention.

FIG. 26 is a flow chart showing a processing at a deletion proceeding section of an AV data recording apparatus in Embodiment 5 of the present invention.

FIG. 27 is a diagram showing a structure of a conventional AV data recording/reproducing apparatus.

5 FIG. 28 is a diagram showing a recording format in a case of recording a video on a DVD-RAM in real time.

FIG. 29 is a diagram showing that a content recorded on a DVD-RAM is managed by an UDF or an ISO/IEC 13346 file system.

FIG. 30A and 30B are diagrams showing structures of allocation descriptors.

10 FIG. 31 is a diagram showing a recorded content before a deletion operation of a recorded file on a DVD-RAM.

FIG. 32 is a diagram showing a recorded content after a deletion operation of a recorded file on a DVD-RAM.

FIG. 33 is a diagram showing a recorded content in an AV data recording/reproducing apparatus using DVD-RAM, which will be post-recorded.

FIG. 34 is a diagram exemplifying a record form of a transport stream.

15 FIG. 35 is a diagram showing a recording form of an AV data recording apparatus in an example of the present invention.

FIG. 36 is a diagram showing a structure of an AV data recording apparatus in Embodiment 6 of the present invention.

FIG. 37 is a diagram showing a recording form of an AV data recording apparatus in Embodiment 6 of the present invention.

20

BEST MODE FOR CARRYING OUT THE INVENTION

[0110] Hereinafter, embodiments of the present invention will be described with reference to the drawings.

25 (Embodiment 1)

[0111] FIG. 1 is a diagram showing a block structure of an AV data recording apparatus in Embodiment 1 of the present invention. In FIG. 1, signals inputted at a video signal input section 1 and an audio signal input section 2 are compressed respectively at a video compressing section 3 and an audio compressing section 4. The compressed signals are formed to be a transport stream at a transport stream assembling section 5 and written on a phase-change optical disk 8 via a recording section 6 and a pickup 7.

30 [0112] When video signals are inputted and recorded via a 1394 interface, the video signal of a transport stream form inputted from outside into the 1394 interface section 9 is recorded on the phase-change optical disk 8 via the recording section 6 and the pickup 7.

35 [0113] For recording a video signal, a recording control section 61 controls the recording section 6. In addition to that, the recording control section 61 makes a continuous data area detecting section 62 to detect free areas that are physically continuous. The continuous data area detecting section 62 searches the use condition of each logical block (and each sector) managed by a logical block managing section 63 in order to detect free areas.

40 [0114] Specifically, in an operation to start recording, the transport stream assembling section 5 divides the compressed video signal and the compressed audio signal into a transport packet V_TSP and A_TSP of 188 byte units (V_TSP denotes a video transport packet for storing video data and A_TSP denotes an audio transport packet for storing audio data), and aligns these two types of transport packets in order to configure a VOBU and sends them to the recording section 6.

45 [0115] At the recording section 6, recording of VOBU starts at a location with a logical number determined by the recording control section 61. At this time, a VOBU is divided into 32 kbyte units at the recording section 6, and the 32 kbyte units are provided with error correction codes so as to be recorded as one logical block on a phase-change optical disk 8.

50 [0116] When recording of one VOBU is completed during one logical block is being processed, a following VOBU is recorded sequentially without providing any spacing.

55 [0117] A continuous free logical block area of at least 11 seconds at a maximum recording/reproducing rate calculation is detected by the continuous data area detecting section 62 before the recording at the recording section 6 starts. A corresponding logical block number is notified to the recording section 6 every time that writing of a logical block unit occurs, and the logical block managing section 63 is notified that a logical block has been used.

[0118] The continuous data area detecting section 62 searches the use condition of a logical block that is managed within a logical block managing section, and detects an area where unused logical blocks continue for 11 seconds at the maximum recording/reproducing rate calculation. Here, a data reading rate of the reproducing section, a maximum data recording/reproducing rate (rate for recording/reproducing a video) and a maximum move time of a pickup are considered the same as in conventional technologies.

[0119] A continuous free logical block area of at least 11 seconds is detected at all times to secure a continuous reproduction, but any other techniques can be taken without being limited thereto.

5 [0120] For example, a data size of continuous free logical blocks can be determined dynamically while calculating and tracing storing amounts of extra reproduction data. That is, when a continuous data area for 17 seconds is secured at a certain point of time during photographing, a following continuous data area for 5 seconds will be retained in a recording method to ensure a continuous reproduction.

10 [0121] The logical block managing section 63 comprehends a use condition for every logical block number by using used logical block numbers notified by the recording control section 61, and executes management. That is, the use condition of each sector unit composing the logical block number is managed by recording whether it has been used or not, using a space bit descriptor area defined by a UDF or a ISO/IEC 13346 file structure. And a FID and a file entry are written into a file management area on a disk at a final stage of a recording process.

15 [0122] Next, FIG. 2 is a diagram showing a recording form of an AV data recording apparatus in Embodiment 1 of the present invention. In FIG. 2, a MPEG system stream is composed of a plurality of VOBUs continuing with no spacing. One VOBU corresponds to a recorded content for 0.4 to 1 second and it is composed of MPEG transport packets continuing with no spacing.

20 [0123] The transport packets are classified into two types: a video transport packet (V_TSP) to store video data and an audio transport packet (A_TSP) to store audio data. Each transport packet is 188 bytes in length. The V_TSP is composed of a transport packet header and video data while the A_TSP is composed of an audio packet header and video data. The V_TSP and the A_TSP can be identified from each other with PID (packet ID) in the transport packet headers. PID of the V_TSP is "0x0020" while PID of the A_TSP is "0x0021". The relationship between a VOBUs and a continuous data area, a logical block and a sector is same as that shown in FIG. 28.

25 [0124] When recorded data are reproduced, as shown in FIG. 3, a transport stream taken out via the pickup 7 and the reproducing section 31 is divided at a transport stream disassembling section 32 into a video signal and an audio signal. The signals are outputted respectively to a video display section 35 and an audio output section 36 through a video extending section 33 and an audio extending section 34.

30 [0125] When a set top box (STB) is connected to the 1394 interface in order to transmit a recorded video to the set top box and to reproduce the video at the set top box side, a transport stream outputted at the reproducing section 31 is sent to the 1394 interface section 9 as it is via an output timing generating section 13.

35 [0126] The output timing generating section 13 schedules and generates output timing of each transport packet in compliance with a decoder model of a MPEG standard (transport stream system target decoder) and sends each transport packet with the timing to the 1394 interface section 9.

[0127] The 1394 interface section 9 keeps the time interval between packets at the time of receiving the respective transport packets and transmits it to a 1394 transmission channel. In a MPEG standard decoder model, it is defined to transmit transport packets so that a buffer memory for receiving transport packets at the set top box side will not overflow or underflow.

[0128] When recorded data are displayed at the video display section 35 and also when the data are reproduced at the set top box side via the 1394 interface section 9, the transport stream is recorded in an area designated by the continuous data area detecting section 62, so that a continuous reproduction is ensured.

40 [0129] As mentioned above, Embodiment 1 can provide an easy and efficient manner both ensuring a realtime recording/realtime reproduction by using a video isochronous transmission means via a digital interface and also ensuring file reproduction by using a means for asynchronous transmission at the time of connecting to a PC, due to the following reasons: no special stream conversion process is required when the 1394 interface is used; recording is executed in a condition in which a continuous reproduction is ensured; there is no waste area in the recording area; and it can be observed as a data file based on a MPEG standard when connecting to a PC.

45 [0130] When a recorded video signal file or the like is deleted, a deletion control section 64 controls both the recording section 6 and the reproducing section 31 for executing the deletion process. Furthermore, in a case of post-recording, a post-recording control section 65 controls the recording section 6 and the reproducing section 31 in order to complete the post-recording process. For carrying out a post-recording after a recording, a video should be recorded previously while driving a section 10 that generates dummy packets for post-recording. For an actual deletion and post-recording, reproducing functions (e.g., a reproducing section) should be driven to read data of a logical block.

50 [0131] A transport stream is recorded in Embodiment 1, but it can be a PES stream composed of PES packets having an arbitrary packet length as shown in FIG. 35.

55 [0132] For recording a PES stream, a PES/TS conversion and a TS/PES conversion are required when inputting/ outputting via a 1394 interface is executed. However, such a conversion process is simple in a comparison with a PS/ TS conversion and TS/PS conversion required for a program stream, since the PS/TS conversion and the TS/PS conversion are equivalent respectively to a PS/PES/TS conversion and a TS/PES/PS conversion. In place of a transport stream assembling section and a disassembling section, a PES assembling section and a disassembling section are required.

[0133] In Embodiment 1, though audio is predicted to be compressed, no serious problems will occur even if audio is incorporated without being compressed in a system stream.

[0134] In Embodiment 1, the digital interface is explained as a transmission channel based on a 1394 standard in Embodiment 1. However, this is not intended to be limited thereto as long as it allows isochronous transmission and asynchronous transmission of MPEG data.

(Embodiment 2)

[0135] The following explanation is about a case where a user deletes a specific VOBU of a recorded video. FIG. 4 is a diagram showing a content recorded in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention before a deletion operation. In FIG. 4, data are recorded in a range of logical blocks #5000-5999, and VOBU#0-VOBU#85 are recorded in the logical blocks. Here, the recorded logical blocks are regarded as an area 'a' as a whole. The user will reproduce a recorded video to designate VOBU#51 for a part to be deleted. The VOBU#51 to be deleted is recorded in the logical blocks of #5500, #5501 and #5502.

[0136] FIG. 5 is a diagram showing a content that is recorded after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention. In FIG. 5, logical blocks #5000-#5500 and #5502-#5999 include recorded data, while a logical block #5501 becomes a free area (unused). In the logical blocks VOBU#0-#50 and VOBU#52-#85 are recorded, and VOBU#51 has been deleted from the recorded content. Here, video data parts of logical blocks #5000-#5500, a logical block #5502, and logical blocks #5503-#5999 are regarded respectively as an area A, an area B and an area C.

[0137] FIG. 6 is a diagram showing a file structure that has been recorded in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention before a deletion operation. A content recorded in the area 'a' in FIG. 4 (logical blocks #5000-#5999) is indicated as being linked to a file entry by an allocation descriptor.

[0138] FIG. 7 is a diagram showing a structure of a file that has been recorded after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention. In FIG. 7, the recorded contents of the areas A, B and C in FIG. 5 are linked to a file entry by three allocation descriptors.

[0139] FIG. 8 is a diagram showing numerical values concerning an allocation descriptor of a file entry before a deletion operation in the AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention. In this embodiment, an extended allocation pointer shown in FIG. 30B is used for an allocation descriptor. The extent location indicates a head sector number of the area 'a' in FIG. 4, and also a sector number "80000" corresponding to the logical block #5000. Regarding data length of a file, a record length and an extent length indicate 32766144 bytes. Since an allocation descriptor has 20 bytes, an allocation descriptor length is '20'. Since data are not compressed in the Embodiment 2, the information length used here has a value equal to the record length, and an 'implementation use' is not used. Therefore, a detailed explanation of these fields will be omitted from the following description.

[0140] FIG. 9 is a diagram showing numerical values concerning an allocation descriptor of a file entry after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention. Here also, the extended allocation pointers of FIG. 30B are used for the allocation descriptors. Extent locations of the allocation descriptors A, B and C indicate respectively the head sector numbers of the areas A, B and C in FIG. 5, and also sector numbers "80000", "88032", "88048" corresponding to the logical blocks #5000, #5502, and #5503. The recorded lengths of the allocation descriptors A, B and C indicate effective data lengths: 16383072 bytes, 16544 bytes and 16299600 bytes respectively. Extent locations of the allocation descriptors A and B are indicated as a length of a range including effective data shown as integral multiples of 2048 bytes: 16384000 bytes and 18432 bytes respectively. On the other hand, the extent location of the allocation descriptor C is not necessarily an integral multiple of 2048 bytes according to the standard, and therefore it is equal to 16299600 bytes of the recorded length. Since three application descriptors are used, the allocation descriptor length becomes '60'.

[0141] The following is an explanation of a process flow at a deletion processing section 64. FIG. 10 is a flow chart showing a process at a deletion processing section of an AV data recording apparatus in Embodiment 2 of the present invention. FIG. 10 relates to a case where a user watches a reproduced video to instruct deletion of a specific part in order to delete a corresponding VOBU#51 in FIG. 4. Among the data in VOBU#52, only the data written in the logical block #5502 are closed forward and rewritten so that they start from the head of the logical block #5502 (step S101). This forward-closed part is regarded as an area B.

[0142] Next, the file entry is modified as shown in FIGs. 7 and 9 (steps S102 to S104). The allocation descriptor A in FIG. 7 indicates that the recorded content starts from the logical block #5000 (sector #80000), the effective data size (recorded length) is 16383072 bytes, and that the data size of 2048 byte units including the effective data (extent length) is 16384000 bytes. The allocation descriptor B indicates that the content starts from the logical block #5502 (sector #88032), the effective data size (recorded length) is 16544 bytes and that the data size of 2048 byte units including the effective data (extent length) is also 16432 bytes. The allocation descriptor C indicates that the content starts from the logical block #5503 (sector #88048), and that the effective data size (recorded length) and the extent

length are 16299600 bytes. Finally, the logical block managing section is notified that the logical block #5501 becomes free (step S105). In this way, a deletion process is completed.

[0143] As mentioned above, only one logical block will be closed forward in Embodiment 2, and deletion is completed by adding and modifying the allocation descriptors. Since the entire area C is not necessarily closed forward, the process time and effort at the deletion processing section 64 is decreased considerably. Moreover, realtime recording/realtime reproduction of a video via a 1394 interface before a deletion process, and reproduction and partial deletion of a file at the time of connecting to a PC can be performed easily and efficiently in any of Embodiment 1 and 2, since VOBUs are allocated continuously in Embodiment 1, or a part of VOBUs is allocated intermittently to the logical blocks in Embodiment 2.

[0144] During a reproduction after the deletion, for example, in skipping from the area A to the area B, a separate MPEG buffer control should be executed before the skipping in order to ensure a continuous reproduction.

[0145] While an area that a user can designate for deletion is a VOBU unit in Embodiment 2, this is not limited thereto but the VOBU unit can be replaced with, e.g., a frame unit. In such a case, however, a VOBU will be deleted only when it is included entirely in an area that a user designates for deletion. When a VOBU partially includes a deletion area, an additional process will be required, such as deleting unnecessary frames by editing to shorten the VOBU, or controlling for preventing reproduction of frames included in the deletion area without deleting the corresponding VOBU.

[0146] Alternatively an area that a user can designate for deletion may be a field unit. In such a case, however, a VOBU will be deleted only when it is included entirely in an area that a user designates for deletion. When a VOBU partially includes a deletion area, an additional process will be required, such as deleting unnecessary frames by editing to shorten the VOBU and to prevent reproduction of a specific frame, or controlling for preventing reproduction of a field included in the deletion area, without deleting the corresponding VOBU.

[0147] Though a VOBU is composed of transport packets in Embodiment 2, it can be composed of packs of a program stream of an arbitrary length.

[0148] Though a VOBU is composed of transport packets in Embodiment 2, it can be a PES stream composed of PES packets having an arbitrary packet length. Moreover, it can be a stream of unique format composed of packets of a specific format.

(Embodiment 3)

[0149] The following is an explanation of a case where a user records video data, and the data can be post-recorded afterward. FIG. 11 is a diagram showing a recording form in an AV data recording apparatus in Embodiment 3 of the present invention. In FIG. 11, a VOBU is composed of V_TSPs and A_TSPs similar to Embodiment 1, and also composed of dummy packets (hereinafter, each dummy packet is referred to as "D_TSP") for storing a secondary audio at the time of post-recording and null transport packets (hereinafter, each null transport packet is referred to as "N_TSP"). A D_TSP is identified with PID="0x0022" and a N_TSP is identified with PID="0x1FFF". An audio signal is designated previously for stream types (stream type fields of transport packet headers) of data stored in the D_TSP at the time of recording a video.

[0150] When a peak rate of the second audio to be post-recorded is a little less than 512kbps per 2ch (including a transport header), a data size for one minute is less than two logical blocks.

[0151] When video data are recorded to be post-recorded, e.g., in a VOBU#i as shown in FIG. 11, a N_TSP is allocated in a border between a logical block #(i-1) and a logical block #i, while N_TSP is allocated in a border between a logical block #(i+1) and a logical block #(i+2), and an interval therebetween is padded with D_TSPs substantially corresponding to 512Kbps. Similarly, a D_TSP sandwiched with N_TSPs is placed in each VOBU. The writing position of D_TSP is determined to follow a first logical block within the VOBU. In this way, the D_TSP position can be specified without reading a logical block including D_TSP.

[0152] When a secondary audio signal is post-recorded, A_TSPs as audio transport packets for the secondary audio are recorded in physical positions of D_TSP while displaying in each VOBU a recorded video with no accompanying audio. At this time, the writing position for recording the secondary audio is closed in a logical block, and no extra processes but writing audio data will be required. That is, as there is no possibility of RMW occurrence, a high speed process is available when compared to conventional technologies.

[0153] For reproducing a video synchronizing with the secondary audio, V_TSP and A_TSP with PID="0x0022" may be reproduced.

[0154] As mentioned above, in Embodiment 3, process amounts in recording secondary audio at the time of post-recording can be decreased considerably, and a post-recording function can be performed easily.

[0155] Though a transport stream is used to record in Embodiment 3, it can be replaced with a program stream composed of packs. In such a case, dummy packs with a total size equal to a logical block will be recorded to the logical block.

[0156] In the Embodiment 3, the D_TSP position is determined to follow a first logical block whose head is included

in a VOBUs, but the position can be in the second or the latter VOBUs. Alternatively, a position to start D_TSP can be determined arbitrarily. Though the stream type of D_TSP is audio in this embodiment, it also can be private data.

[0157] Though a D_TSP in Embodiment 3 is determined so that PID="0x0022" in recording a video for subsequent post-recording, the value can be in a range between "0x0002" to "0x1FFF". However, when the PID is "0x1FFF", the PID should be allocated with a value in a range from "0x0002" to "0x1FFE" at the time of post-recording.

[0158] Though recording is executed with a transport stream in Embodiment 3, the transport stream can be replaced with a PES stream composed of PES packets having an arbitrary packet length. When such a PES stream is used, dummy PES packets having a total size of at least a logical block size is recorded to be dummy packets. A PES packet of a secondary audio and a dummy PES packet can be identified by changing a stream ID of the PES.

10

(Embodiment 4)

[0159] The following is an explanation of a case where a user deletes a specific VOBUs of a recorded video. FIG. 12 is a diagram showing a content recorded in an AV data recording apparatus in Embodiment 4 before a deletion operation. In FIG. 12, VOBUs#0 - VOBUs#85 are recorded ranging from logical blocks #5000 to 5999. In this embodiment, an area of the entire recorded VOBUs is regarded as an area 'a', and the data size is determined to be 32766144 bytes. A user will designate VOBUs#51 as a part to be deleted while reproducing the recorded video. The VOBUs#51 to be deleted is recorded in a range of #5500, #5501, #5502 and #5503.

15

[0160] FIGs. 13-16 are diagrams showing contents recorded after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 4 of the present invention. In FIGs. 13-16, N_TSP denotes a null transport packet.

[0161] In FIG. 13, VOBUs are recorded in logical blocks #5000-#5500, and #5503-#5999, while logical blocks #5501 and #5502 are free areas (unused). In other words, any of VOBUs#0-VOBUs#50, and VOBUs#52-#85 is recorded in each of the logical blocks, while VOBUs#51 is deleted from the recorded content. A data size ranging from the head of the VOBUs#0 to the end of the VOBUs#50 is determined as size A, while a data size ranging from the head of the VOBUs#0 to the end of the VOBUs#51 before a deletion is determined as size B. Further, null transport packets (N_TSPs) are allocated at positions after the VOBUs#50 and before the VOBUs#52. At this time, area A corresponds to a data area preceding the deletion area, having N_TSPs added to the back thereof. Area B corresponds to a data area behind the deletion area, having N_TSPs at the front thereof. A data size ranging from the head of the VOBUs#0 to the end of the VOBUs#50 is determined to be 16406760 bytes.

25

[0162] FIG. 14 shows an example of deletion where the deleted VOBUs#51 has a size of 100016 bytes, while FIG. 15 shows an example of deletion where the deleted VOBUs#51 has a size of 80088 bytes. In FIGs. 14 and 15, "add A" and "add B" indicate respectively the data sizes of N_TSPs added behind the VOBUs#50 and N_TSPs added in front of the VOBUs#52.

30

[0163] X and Y are numerical values relating to borders of 94 kbytes (94X1024 bytes) counted from the head of the data before deletion. X indicates a data size ranging from the final 94 kbyte border of a data part in front of the deleted area to the end of the part of the added null transport packet. Y indicates a data size ranging from another 94kbyte border that is placed immediately before the first 94 kbyte border in a data part behind the deletion area to the head of the area B.

35

[0164] FIG. 14 shows a case of Y≥X, and FIG. 15 shows a case of Y<X. The size of 94 kbytes (94X1024 bytes) is equal to the lowest common multiple between 188 bytes of the transport packet size and 2048 bytes of the sector size.

40

[0165] FIG. 16 shows the continuous state of the transport packets in the areas A and B.

[0166] FIG. 16 shows a structure of a file recorded before a deletion operation in an AV data recording apparatus according to Embodiment 4 of the present invention. FIG. 16 indicates that the content recorded in the area 'a' in FIG. 12 (logical blocks #5000-#5999) is linked to a file entry by an allocation descriptor.

45

[0167] FIG. 17 is a diagram showing a structure of a file recorded after a deletion operation in an AV data recording apparatus according to Embodiment 4 of the present invention. FIG. 17 shows that the contents recorded in the areas A and B of FIGs. 14 and 15 are linked to a file entry by two allocation descriptors.

50

[0168] FIG. 18 is a diagram showing numerical values concerning an allocation descriptor of a file entry before a deletion operation for an AV data recording apparatus in Embodiment 4 of the present invention. Here, a short allocation pointer shown in FIG. 30A is used as an allocation descriptor. The extent location shows a head sector number of the area 'a' in FIG. 12, and also indicates a sector number "80000" corresponding to a logical block #5000. An extent length indicating an effective data length shows 32766144 bytes. Since one allocation descriptor corresponds to 8 bytes, the allocation descriptor length is '8'.

55

[0169] FIG. 19 is a diagram showing numerical values relating to an allocation descriptor of a file entry after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 4 of the present invention. Similarly, the allocation descriptors used here are the ones shown in FIG. 30A. The respective extent locations of the allocation descriptors A and B indicate the head sector numbers of the areas A and B in FIG. 14, and also indicate the sector numbers "80000" and "88059" corresponding to the head sector (first sector) within the logical block #5000, and the twelfth sector within

the logical block #5503. The extent lengths of the allocation descriptors A and B indicate the effective data lengths of 16406760 bytes and 16261312 bytes respectively. Since two allocation descriptors are used, the allocation descriptor length is '16'.

5 [0170] 'add A' of the area A and 'add B' of the area B will be calculated in accordance with the following Equations 1 and 2. Equation 1 is used to derive the 'add A' of the area A.

Equation 1

10 if $\left[\frac{\text{size.A}}{2048} \right]_{\text{modular}} = 0$

15 then

20 $\text{add.A} = \left(\left[\frac{\text{size.A}}{2048} \right]_{\text{round}} \div 1 \right) \times 2048 - \text{size.A}$

else

25 $\text{add.A} = 0$

[0171] Equation 2 is used to derive the 'add B' of the area B.

30

35

40

45

50

55

Equation 2

5 $X = (\text{sizeA} + \text{addA}) - \left[\frac{\text{sizeA} + \text{addA}}{94 \times 1024} \right] \text{round} \times (94 \times 1024)$

10 $Y = \text{sizeB} - \left[\frac{\text{sizeB}}{94 \times 1024} \right] \text{round} \times (94 \times 1024)$

15 if ($Y \geq X$)

20 if $\left[\frac{\text{sizeB}}{94 \times 1024} \right] \neq 0$ modular

 then

25 addB = Y - X

 else

 addB = 0

 else

30 addB = $(94 \times 1024 - X) \div Y$

[0172] The Derivative Equation of 'add B' in $Y \geq X$ differs from that in $Y < X$. In Equations 1 and 2, 'modular' means a remainder in the division, and 'round' means a value obtained by omitting the numerical values after the decimal fractions from the divisional result.

35 [0173] The process flow at the deletion processing section 64 is described as follows. FIG. 20 is a flow chart showing a process at a deletion processing section of an AV data recording apparatus in Embodiment 4 of the present invention. FIG. 20 refers to an explanation of a case where a user watches a reproduced video to instruct deletion of a specific part and to delete VOB#51 in FIG. 12, which corresponds to the part to be deleted. First, an area A is configured by adding only null transport packets for the size 'add A' after the VOB#50 (step S201). Therefore, the data size of the area A will be equated to an integral multiple of 2048 bytes. Next, an area B is configured by adding only null transport packets for the size of 'add B' in front of the VOB#52 (step S202). Here, the null transport packets of the area A and of the area B are arranged successively.

40 [0174] As a result, a data starting address of the area B will be an integral multiple of 2048 bytes when the number is counted from the head of the VOB#0 excepting the VOB#51. As mentioned above, since the end of the area A and the head of the area B will be 2048 byte borders, the conditions for the short allocation pointer of UDF will be met. Moreover, when the area A and the area B are connected, 188 byte-transport packets will be allocated in a sequence. This is shown in FIG. 16.

45 [0175] As shown in FIG. 14, when a data size of the VOB#51 is, e.g., 100016 bytes, $X=45056$, $Y=47000$ and $Y \geq X$, and thus, null transport packets of add A=1816 bytes and add B=1944 bytes will be added.

50 [0176] When the data size of the VOB#51 is e.g., 80088 bytes as shown in FIG. 15, $X=45056$, $Y=27071$ and $Y < X$, and thus, null transport packets of add A=1816 bytes and add B=78272 bytes will be added.

55 [0177] Next, the file entry is modified as shown in FIGs. 17 and 19 (steps S203-S204). The numerical values in FIG. 19 are related to the case of FIG. 14. The allocation descriptor A in FIG. 17 indicates that the recorded content starts at the head sector (sector #80000) of the logical block #5000, and that the data size is 16408576 bytes. It indicates also that the allocation descriptor B starts at the twelfth sector (sector #88059) of the logical block #5503, and that the data size is 16261312 bytes. Finally, the logical block managing section is notified that logical blocks #5501 and #5502 become free (step S205). Accordingly, a deletion processing is completed.

[0178] Accordingly in Embodiment 4 of the present invention, a deletion process is completed by adding null transport

5 packets and also by adding-modifying an allocation descriptor. Since this process does not require forward closing of the entire areas after the deletion area, the time and effort for a process at the deletion processing section 64 is reduced considerably. Moreover, realtime recording/realtime reproduction of a video through a 1394 interface before a deletion operation, file reproduction and partial deletion operation at the time of connecting to a PC can be performed in an easy and efficient manner by either allocating VOBUs continuously as in Embodiment 1 or by allocating VOBUs continuously with null packets therebetween.

10 [0179] During reproduction after a deletion operation, for example, when skipping is executed from the area A to the area B, a separate buffer control of MPEG may be required before the skip in order to ensure a continuous reproduction.

15 [0180] In this embodiment, an area that a user can designate for deletion is composed of VOBUs. This is not limited thereto, but it can be, for example, frame units. In that case, however, only VOBUs that are included completely in a deletion area designated by the user will be deleted. When a VOBU partially includes a deletion area, a certain process should be executed. For example, editing will be executed to delete an unnecessary frame to shorten the VOBU, or control will be conducted to avoid reproduction of a frame included in the deletion area without deleting the VOBU.

20 [0181] A deletion area that can be designated by a user can be a field unit. In such a case, however, only VOBUs included completely in a deletion area designated by a user will be deleted. When a VOBU partially includes a deletion area, a certain process is required. For example, an unnecessary frame is deleted by editing to shorten VOBU and to prevent a specific VOBU from being reproduced; or a field in a deletion area is controlled not to be reproduced without deleting the VOBU.

25 [0182] Though each of the VOBUs in Embodiment 4 is composed of transport packets, it can be composed of packs of a program stream of 2kbyte units. In such a case, however, addition of null packs as shown in FIG. 20 will not be needed.

30 [0183] Though each of the VOBUs is composed of a transport stream in Embodiment 4, it can be also a PES stream being composed of PES packets having an arbitrary packet length or program stream packs. Alternatively, it can be a stream of a unique format composed of packets of unique format. In such a case, dummy packets should be used, and the dummy packets are either packets having an unused stream ID or a private stream ID.

35 [0184] Though the end position of the area A corresponds to the border of 2kbytes, it also can correspond to a border of a logical block size (32 kbytes).

40 (Embodiment 5)

[0185] The following explanation is based on another case where a user deletes a specific VOBU of a recorded video.

45 [0186] FIG. 21B illustrates a data structure of an allocation pointer of a file entry according to Embodiment 5. As shown in FIG. 21A, it manages an extent location to show a data starting sector number, an extent offset to show a size ranging from a starting sector head to an actual effective data starting address, and a recorded length to show an actual effective data size. In Embodiment 5, an allocation descriptor with such a data structure will be recorded on a file entry when a video is recorded.

50 [0187] FIG. 22 is a diagram showing a content recorded in an AV data recording apparatus in Embodiment 5 before a deletion operation. In FIG. 22, VOBU#0-VOBU#85 are recorded in a range of logical blocks #5000-5999. Here, the recorded data size is determined to be 32766144 bytes. A user will designate the VOBU#51 as a part to be deleted while he is reproducing a recorded video. The VOBU#51 to be deleted is recorded over logical blocks #5500, #5501, #5502, and #5503. The entire VOBUs are referred as area 'a'; an area ranging from the head of VOBUs to the VOBU#50 is referred to as area A, and an area ranging from the head of VOBU#52 to the end of the VOBUs is referred to as area B. It is determined that a data size ranging from the head of the VOBU#0 to the end of the VOBU#50 is 16406760 bytes, and the data size of the VOBU#51 is 100016 bytes.

55 [0188] FIG. 23 is a diagram showing a structure of a file recorded after a deletion operation in an AV data recording apparatus according to Embodiment 5 of the present invention. FIG. 23 shows that the contents recorded in the areas A and B of FIG. 21 are linked (associated) to a file entry by two allocation descriptors.

60 [0189] FIG. 24 is a diagram showing numerical values concerning an allocation descriptor of a file entry before a deletion operation for an AV data recording apparatus in Embodiment 5 of the present invention. Here, an allocation pointer shown in FIG. 21 is used as an allocation descriptor. The extent location shows a head sector number of recorded data, and also indicates a sector number "80000" corresponding to a logical block #5000. It is also shown that since data are recorded from the head of a sector #80000, an extent offset is 0 byte and a recorded length showing an effective data length is 32766144 bytes. Since an allocation descriptor is 12 bytes, an allocation descriptor length is '12'.

65 [0190] FIG. 25 is a diagram showing numerical values relating to an allocation descriptor of a file entry after a deletion operation in an AV data recording apparatus in Embodiment 5 of the present invention. Similarly, the allocation descriptors used here are the ones shown in FIG. 21. The respective extent locations of the allocation descriptors A and

B indicate the head sector numbers of the areas A and B in FIG. 23, and also indicate the sector numbers "80000" and "88059" corresponding to the head sector (first sector) within the logical block #5000, and the twelfth sector within the logical block #5503. The recorded lengths of the allocation descriptors A and B indicate the effective data lengths of 16406760 bytes and 16259368 bytes respectively.

5 [0191] Since the area A starts from the head of a sector, the extent offset of the allocation descriptor A is set to be '0'. Since the area B starts from the 1944 bytes of the sector #88059, the extent offset of the allocation descriptor B is set to be '1944'. Since two allocation descriptors are used, the allocation descriptor length is '24'.

10 [0192] The process flow at the deletion processing section 64 of Embodiment 5 is described as follows. FIG. 26 is a flow chart showing a process at a deletion processing section of an AV data recording apparatus in Embodiment 5 of the present invention. FIG. 26 refers to an explanation of a case where a user watches a reproduced video to instruct deletion of a specific part and to delete VOB#51 in FIG. 22, which corresponds to the part to be deleted. For this purpose, first, an allocation descriptor that has pointed to the area 'a' in FIG. 24 is modified to point to the area A (S301). Next, an allocation descriptor to point to the area B is added (S302). As a result, the file entry in FIG. 24 becomes the file entry shown in FIGs. 23 and 25. Regarding the allocation descriptor in Embodiment 5, there is no need to store data from the head of a sector by combining the extent offset and the recorded length. This will enable omitting of a forward closing or an addition of null packets, which are respectively described in Embodiments 2 and 4. Finally, the logical block managing section is notified that the logical blocks #5501 and #5502 become free (step S303). As a result, a deletion operation is completed.

15 [0193] As mentioned above, in Embodiment 5, the deletion process is completed by adding and modifying allocation descriptors. Since the entire area after the deletion area is not required to be closed forward, the time and effort at the deletion processing section 64 is decreased considerably.

20 [0194] During reproduction after a deletion operation, for example, when skipping is executed from the area A to the area B, a separate buffer control of MPEG may be required before the skip in order to ensure a continuous reproduction.

25 [0195] In Embodiment 5, an area that a user can designate for deletion is composed of VOB units. This is not limited thereto, but it can be, for example, frame units. In that case, however, only VOBUs that are included completely in a deletion area designated by the user will be deleted. When a VOBU partially includes a deletion area, a certain process should be executed. For example, editing will be executed to delete an unnecessary frame to shorten the VOBU, or control will be conducted to avoid reproduction of a frame included in the deletion area without deleting the VOBU.

30 [0196] A deletion area that can be designated by a user can be a field unit. In such a case, however, only VOBUs included completely in a deletion area designated by a user will be deleted. When a VOBU includes partially a deletion area, a certain process is required. For example, an unnecessary frame is deleted by editing to shorten VOBU and to prevent a specific VOBU from being reproduced; or a field in a deletion area is controlled not to be reproduced without deleting the VOBU.

35 [0197] Though each of the VOBU is composed of a transport stream in Embodiment 5, it also can be a PES stream being composed of PES packets having an arbitrary packet length or program stream packs. Alternatively, it can be a stream of a unique format composed of packets of unique format.

[0198] Each transport stream in Embodiments 2, 3, 4 and 5 can be replaced with a system stream of either MPEG 1 or MPEG 4. Alternatively, it can be a Motion-JPEG compression format or a QuickTime file format.

40 [0199] In Embodiments 3, 4 and 5, N_TSPs are inserted between the areas A and B, or a file is partially deleted by, for example, updating an allocation pointer. Alternatively, packets defined by either the European DVB (Digital Video Broadcasting) standard or by the DIT (Discontinuity Information Table) defined by the Japanese BS digital broadcast standard can be incorporated between the areas A and B.

45 [0200] Here, a DIT packet is a transport packet of PID=0x001E, which indicates that a parameter (Continuity Counter or Program Clock Reference) inside a transport header and a buffer control of MPEG (e.g., a VBV buffer control of a video and a buffer control of audio) becomes discontinuous. As for the DVB standard or the BS digital broadcast standard, this packet is defined to be inserted when transmitting a transport stream.

50 [0201] By inserting such a DIT packet during a partial deletion of a file, data following the area B can be processed properly as a new stream that is interrupted from a stream of the area A, by using the DIT packet detection as a trigger, when a partially deleted file is realtime-reproduced through a 1394 interface or when a file is reproduced by using a MPEG reproduction software on a PC display at a time of connecting to a PC.

[0202] In Embodiments 3, 4 and 5, the files are partially deleted. Alternatively, two files are linked partially to each other so as to produce a substitute file. In such a case, a process as described in Embodiments 3, 4 and 5 may be required when linking these two parts.

55 [0203] Alternatively, a part of a file is extracted to produce a substitute file. In such a case, a process as described in Embodiments 3, 4 and 5 may be required for the head of the extracted part.

[0204] Furthermore, one file can be divided to produce two substitute files. In such a case, a process as described in Embodiments 3, 4 and 5 may be required when producing a second file.

[0205] In any case, a file comprising a transport stream can be produced easily by a process as described in Embodiments 3, 4 and 5.

[0206] Though MPEG transport packets are used in Embodiments 3, 4 and 5, obviously they can be replaced by data having an arbitrary data structure.

5

(Embodiment 6)

[0207] An AV data recording apparatus in Embodiment 6 of the present invention will be explained below by referring to FIGs. 36 and 37, focusing attention on differences from Embodiment 1. No specific explanations will be provided for matters identical to those of Embodiment 1.

[0208] FIG. 36 is a diagram showing a block structure of an AV data recording apparatus in Embodiment 6. This block structure is distinguishable from that of an AV data recording apparatus in FIG. 3 concerning Embodiment 1 in that the output timing generating section 13 is replaced with an output timing adjustment section 14, and a timestamp attaching section 15 is added.

[0209] When a signal of the video signal input section 1 and a signal of the audio signal input section 2 are recorded, the time that a transport stream outputted from the transport stream assembling section 5 arrives at the timestamp attaching section 15 is expressed with a counter value acting with a clock of either 27MHz or 24.576MHz. The time is further inserted before each transport packet and recorded through the recording section 6.

[0210] When a video signal is inputted from the 1394 interface and recorded, the time of arriving from the 1394 interface section 9 to the timestamp attaching section 15 is expressed with a counter value acting with a clock of 27MHz or 24.576 MHz. This is inserted before each transport packet and recorded through the recording section 6.

[0211] When a recorded video signal is inputted through the 1394 interface section 9, at the output timing adjustment section 14 the transport stream refers to the timestamp value added to each packet, and adjusts so that the time intervals to deliver each packet to the 1394 interface section 9 match the differences of the corresponding timestamp.

[0212] FIG. 37 shows a record form in an AV data recording apparatus in Embodiment 6 of the present invention. FIG. 37 differs from FIG. 2 showing record form in an AV data recording apparatus in Embodiment 1, in that 4 byte timestamp is added before each transport packet. A VOB is composed of sets of a timestamp and a video transport packet ("V_TSPT" in FIG. 37), and sets of a timestamp and an audio transport packet ("A_TSPT" in FIG. 37).

[0213] Since a timestamp is recorded with the above-mentioned structure, capacity of recording video data is decreased by about 2% when compared to Embodiment 1. Another demerit is that a file cannot be a pure data stream of a MPEG standard at the time of connecting to a PC. Nevertheless, this structure is advantageous when compared to Embodiment 1 in that the output timing adjustment section 14 can act as the output timing generating section 13.

[0214] In other words, 1394 output will be available only by simple timing adjustment using a timestamp value added at the time of recording without generating output timing for every transport packet based on the MPEG standard performed by the output timing generating section 13.

[0215] Similar to Embodiment 1, recording/reproduction of a video through a 1394 interface can be performed easily and continuous reproduction of a video is available. Also at the time of connecting to a PC, since this embodiment provides a data stream that is extremely similar to a transport stream excepting the timestamps that are inserted regularly, MPEG reproduction software can correspond as an application for this PC in a quite simple manner.

[0216] When a standard clock of the timestamp value is determined to be 27MHz, a 27MHz clock used for recording/reproducing a video, or a 27MHz that is clock-reproduced when inputting a MPEG transport stream through 139 interface can be substituted.

[0217] When a standard clock of timestamp value is determined to be 24.576 MHz, which is equal to a standard clock of the 1394 interface section 9, this can be substituted. At the time of connecting to a PC, this can be accessed as a file of a transport stream with a 24.576 MHz timestamp. This 24.576 MHz is equal to a standard clock of a 1394 interface section at the PC side. Therefore, even when a recorded file is isochronously transferred from the PC to external equipment through a 1394 transmission channel, the output timing can be adjusted based on the 24.576MHz that is used at the 1394 interface section within a PC.

[0218] In other words, it is advantageous in that an exclusive clock circuit within a PC can be omitted when compared to a case of a similar operation using 27MHz. The 192 byte structure using 24.576 MHz is identical to that of a source packet header (defined by IEC61883-4) that requires an assembly when transferred inside the 1394 interface. Therefore, the file can be transferred advantageously by itself as a data structure inside a 1394 interface.

[0219] As mentioned above, Embodiment 6 can provide 1394 output only by a simple timing adjustment using a timestamp value added at the time of recording without newly generating any output timing.

[0220] The data length of the timestamp in Embodiment 6 is not limited specifically to 4 bytes as in Embodiment 6.

[0221] Though the standard clock of the timestamp value is 27MHz or 24.576 MHz in Embodiment 6, a separate

clock within the apparatus also can be used as a standard.

[0222] Though the storage medium in this embodiment is a phase-change optical disk, the embodiment is not specifically limited thereto, but can be any recording medium of a disk form such as optical disks including DVD-RAM, MO, DVD-R, DVD-RW, DVD+RW, CD-R, CD-RW, and a hard disk. A semiconductor memory is also available.

5 [0223] Similarly, a readout head in this embodiment is a pickup, while it will be a pickup and a magnetic head for a MO, and a magnetic head for a hard disk.

[0224] In this embodiment, a transport stream can be in a form corresponding to a digital broadcast standard using MPEG, such as a transport stream corresponding to the Japanese BS digital broadcast standard, a transport stream corresponding to the ATSC standard in the USA, and a transport stream corresponding to the European DVB standard.

10 Accordingly, a set top box (STB) for digital broadcast will have improved convertibility.

[0225] Or the form can correspond to digital data broadcast using MPEG. Accordingly, functions of the STB, including a function for receiving data broadcasting, can be utilized.

[0226] In the embodiments of the present invention, a logical block and a sector are determined respectively to be 32 kbytes and 2 kbytes. A logical block can be, for example, 16 kbytes as long as the logical block has a size as an

15 integral multiple of the sector size. Or both the logical block and the sector can be 2 kbytes.

INDUSTRIAL APPLICABILITY

[0227] As mentioned above, the present invention provides an AV data recording apparatus, a video recording/reproducing apparatus thereof is advantageous in transferring a video easily to a D-VHS or to a set top box (STB) via a digital interface of IEEE 1394, and in recording to allow continuous reproduction. At the same time, the AV data recording/reproducing apparatus can reduce waste of its memory, and a MPEG system stream recorded at a time of connecting to a PC can be observed easily as data based on the MPEG standard.

20 [0228] In the AV data recording apparatus, the amounts of calculation process for deletion operation can be decreased considerably when a VOB in the way of a MPEG stream is deleted and then the following VOBs are linked to provide a stream that can be managed within an AV data recording/reproducing apparatus.

[0229] In addition, it can decrease amounts of calculation process in post-recording of a MPEG system stream.

[0230] As mentioned above, the present invention can provide easily an AV data recording apparatus having various functions concerning recorded videos (e.g., continuous reproduction, digital broadcast, file operation, partial deletion and post-recording).

Claims

35 1. An AV data recording apparatus comprising a transport stream assembling section to divide an audio signal and a video signal into transport packets and to assemble a plurality of the transport packets as one transport stream, and a recording section to record the transport stream;

40 the recording section comprising a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the transport stream is to be recorded, wherein the transport stream is recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

45 2. The AV data recording apparatus according to claim 1, wherein the continuous data area comprises plural continuous logical blocks that enable recording at a maximum recording/reproducing rate during at least a period required for securing reproduction data for a maximum move time of a reading/writing head at the continuous data area detection section.

50 3. The AV data recording apparatus according to claim 1 or 2, wherein the transport stream is assembled by dividing an audio signal and a video signal into transport packets, configuring the plural transport packets for a predetermined time length as one unit packet, and by aligning the unit packets.

55 4. The AV data recording apparatus according to claim 1 or 2, wherein a transport stream comprising transport packets based on digital broadcast using MPEG is assembled at the transport stream assembling section.

5. An AV data recording apparatus comprising a PES (Packetized Elementary Stream) stream assembling section

to divide an audio signal and a video signal into PES packets and to assemble a plurality of the PES packets as one PES stream, and a recording section to record the PES stream;

5 the recording section comprises a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the PES stream is to be recorded; wherein the PES stream is recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

10 6. The AV data recording apparatus according to claim 5, wherein the continuous data area comprises plural continuous logical blocks that enable recording at a maximum recording/reproducing rate during at least a period required for securing reproduction data for a maximum move time of a reading/writing head at the continuous data area detection section.

15 7. The AV data recording apparatus according to claim 5 or 6, wherein the PES stream is assembled by dividing an audio signal and a video signal into PES packets, configuring the plural PES packets for a predetermined time length as one unit packet, and by aligning the unit packets.

20 8. An AV data recording apparatus comprising a writing section to write data in a logical block on a disk, a reading section to read data recorded in a logical block, and a deletion control section to delete data by controlling the reading section and the writing section;

25 the deletion control section deleting a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks by dividing the data into three areas comprising an effective data area before a deletion area, an effective data area within the last of logical blocks including the deletion area, and an effective data area following the last logical block, by closing forward undeleted effective data within the last logical block inside the last block, and by treating the three areas as one file.

30 9. An AV data recording apparatus comprising a system stream assembling section to assemble an audio signal and a video signal as one system stream, and a recording section to record the system stream;

35 the recording section comprising a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the system stream is to be recorded; wherein the AV data recording apparatus further comprises a post-recording control section to record continuously the system stream on the plural continuous data areas detected by the continuous data area detecting section, and at the same time, to record a plurality of dummy data being equal to the logical block in total size on the logical block so as to replace only the dummy data with audio data at the time of post-recording.

40 10. The AV data recording apparatus according to claim 9, wherein the post-recording control section records the system stream continuously on a plurality of the continuous data areas detected by the continuous data area detecting section, and at the same time, records a plurality of dummy data whose total size being larger than a logical block in at least one of the logical blocks; and

45 replaces only the dummy data included in a predetermined logical block with audio data at the time of post-recording.

50 11. An AV data recording apparatus comprising a writing section to write data in a logical block on a disk, a reading section to read data recorded in a logical block, and a deletion control section to delete data by controlling the reading section and the writing section;

55 wherein when the deletion control section deletes a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks, a first half and a latter half of the data are treated as one file, where the first half comprises a dummy packet after the effective data area followed by the deletion area until data of the effective data area before the deletion area reach a border of a logical block, and the latter half comprises a dummy packet added to provide packets continuously before the effective data area following the deletion area, ranging from the border of the logical block to a starting point of the effective data area following the deletion area.

12. An AV data recording apparatus comprising a writing section to write data in a logical block on a disk, a reading

section to read data recorded in a logical block, and a deletion control section to delete data by controlling the writing section and the reading section;

5 wherein when the deletion control section deletes a former part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks by regarding the part as a deletion area and retaining a latter part as an effective data area, data comprising a dummy packet added to provide packets continuously before the effective data area ranging from a border of a logical block preceding an end of the deletion area to an end of the effective data area, and also the effective data area are treated as one file.

10 13. An AV data recording apparatus comprising a writing section to write data in a logical block on a disk, and a management information writing section to write management information of the data written in a logical block; the management information writing section writing the data management information comprising a starting position of the data on a logical block, length of the data, and identification of a logical block on which the data are written.

15 14. An AV data recording apparatus comprising a writing section to write data in a logical block on a disk, a reading section to read data recorded in a logical block, and a deletion control section to delete data by controlling the writing section and the reading section;

20 the writing section, at the time of writing data, writing separately the data management information comprising a starting position of the data on a logical block, a length of the data and identification of a logical block on which the data are written; the deletion control section deleting a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks by dividing the data into two areas: an effective data area before a deletion area and an effective data area after the deletion area, and by treating the two areas as one file.

25 15. The AV data recording apparatus according to claims 8, 11, or 14, wherein a DIT packet is inserted additionally between the effective data area before the deletion area and the other effective area after the deletion area so as to record at the deletion control section.

30 16. An AV data recording apparatus comprising a transport stream assembling section having transmission timing information that divides an audio signal and a video signal into transport packets and assembles a transport stream having transmission timing information by repeating a set of the transport packet and transmission timing information for transport packets, and a recording section to record the transport stream having transmission timing information;

35 the recording section comprising a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures a realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the transport stream having transmission timing information is to be recorded; wherein the transport stream having transmission timing information is recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

45 17. The AV data recording apparatus according to claim 16, wherein the transport stream is assembled at the transport stream assembling section having transmission timing information, by dividing the audio signal and the video signal into transport packets, configuring one unit packet by allocating repeatedly a set comprising a plurality of the transport packets for a predetermined time length and transmission timing information for every transport packet, and by aligning the unit packets.

50 18. The AV data recording apparatus according to claim 16, wherein a transport stream comprising transport packets based on digital broadcast using MPEG is assembled at the transport stream assembling section having transmission timing information.

55 19. The AV data recording apparatus according to claim 16, wherein a counter value of 27MHz is used as transmission timing information at the transport stream assembling section having transmission timing information.

20. The AV data recording apparatus according to claim 16, wherein a counter value of 24.576MHz is used as trans-

mission timing information at the transport stream assembling section having transmission timing information.

21. An AV recording apparatus comprising a receiving section for receiving a transport stream in real time from a channel, and a recording section to record the transport stream;

5 the recording section comprising a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the transport stream, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the transport stream is to be recorded;
 10 the transport stream being recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

22. An AV data recording apparatus comprising a receiving section for receiving a transport stream in real time from a channel, and a recording section to record a set of a transport packet and reception timing information as one continuous transport stream having transmission timing information;

15 the recording section comprising a logical block managing section to manage whether a logical block on a disk is used or not, a continuous data area detecting section to detect a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the transport stream having transmission timing information, and a recording control section to determine a logical block number of the continuous data area on which the transport stream having transmission timing information is to be recorded;
 20 where the transport stream having transmission timing information is recorded continuously on a plurality of the continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

25 23. An AV data reproducing apparatus comprising a disk recorded by using an AV data recording apparatus according to any one of claims 1 to 4, a reproducing section to read a transport stream recorded on a disk, a timing generating section to calculate timing for transmitting a transport stream in accordance with MPEG standard, and a 1394 interface section to send a transport packet onto a 1394 transmission channel;

30 where the 1394 interface section sends a transport packet onto a 1394 transmission channel in accordance with transmission timing calculated by the transmission timing generating section.

24. An AV data reproducing apparatus comprising a disk recorded by using an AV data recording apparatus according to any one of claims 16 to 20, a reproducing section to read a transport stream having transmission timing information recorded on a disk, a timing adjustment section to reproduce transmission timing in accordance with the transmission timing information of a transport stream having transmission timing information, and a 1394 interface section to send transport packets onto a 1394 transmission channel;

35 where the 1394 interface section sends transport packets onto the 1394 transmission channel in accordance with the transmission timing reproduced at the timing adjustment section.

40 25. An AV data recording method comprising:

45 dividing an audio signal and a video signal into transport packets and assembling a plurality of the transport packets as a transport stream, and recording the transport stream;
 the method further comprising:

50 managing whether a logical block on a disk is used, detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and determining a logical block number of the continuous data area on which the transport stream is to be recorded;

55 wherein the transport stream is recorded continuously on the plural continuous data areas that have been detected.

26. The AV data recording method according to claim 25, wherein the continuous data area comprises plural continuous logical blocks that enable recording at a maximum recording/reproducing rate during at least a period required for securing reproduction data for a maximum move time of a reading/writing head in the detection of the continuous data area.

27. The AV data recording method according to claim 25 or 26, wherein the transport stream is assembled by dividing an audio signal and a video signal transport packets, configuring the plural transport packets for a predetermined

time length as one unit packet, and by aligning the unit packets.

28. The AV data recording method according to claim 25 or 26, wherein a transport stream comprising transport packets based on digital broadcast using MPEG is assembled while the transport stream is assembled.

5

29. An AV data recording method comprising:

dividing an audio signal and a video signal into PES packets and assembling a plurality of the PES packets as a PES stream, and recording the PES stream;

10

the method further comprising: managing whether a logical block on a disk is used, detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and determining a logical block number of the continuous data area on which the PES stream is to be recorded; wherein the PES stream is recorded continuously on the plural continuous data areas which have been detected.

15

30. The AV data recording method according to claim 29, wherein the continuous data area comprising the plural continuous logical blocks that enable recording at a maximum recording/reproducing rate during at least a period required for securing reproduction data for a maximum move time of a reading/writing head is detected during detection of the continuous data area.

20

31. The AV data recording method according to claim 29 or 30, wherein the transport stream is assembled by dividing an audio signal and a video signal into PES packets, configuring the plural PES packets for a predetermined time length as one unit packet, and by aligning the unit packets.

25

32. An AV data recording method comprising:

deleting data by controlling writing of data in a logical block on a disk and reading of data recorded in a logical block;

30

wherein a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks is deleted, by dividing the data area into three areas comprising an effective data area before a deletion area, an effective data area within the last of logical blocks including the deletion area, and an effective data area following the last logical block, closing forward undeleted effective data being present within the last logical block inside the last logical block, and

treating the three areas as one file.

35

33. An AV data recording method comprising:

assembling an audio signal and a video signal as a system stream, and recording the system stream; the method further comprising:

40

managing whether a logical block on a disk is used or not, detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and

45

determining a logical block number of the continuous data area on which the system stream is to be recorded;

wherein the AV data recording method further comprises:

50

continuous recording of the system stream on the plural detected continuous data areas and at the same time, recording of a plurality of dummy data whose total size is equal to a logical block area in the logical block, and

replacing only the dummy data with audio data at the time of post-recording.

55

34. The AV data recording method according to claim 33, wherein during a replacement of only the dummy data with audio data in the post-recording, the system stream is recorded continuously on a plurality of the detected continuous data areas and at the same time, a plurality of dummy data that are larger in total size than a logical block are recorded in at least one logical block; and

only the dummy data included in a predetermined logical block are replaced with audio data at the time of post-recording.

35. An AV data recording method comprising:

5 deleting data by controlling writing of data in a logical block on a disk and reading of data recorded in a logical block;
wherein a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks is deleted by treating a first half and a latter half of the data as one file, when the first half comprises a dummy packet added to the back of an effective data area before the deletion area until data of an effective data area preceding the deletion area reaches a border of logical blocks, and the latter half comprises a dummy packet added to provide packets continuously before an effective data area after the deletion area ranging from the border of the logical block to the starting point of the effective data area following the deletion area.

10

36. An AV data recording method comprising:

15 deleting data by controlling writing of data in a logical block on a disk and reading of data recorded in a logical block;
wherein when a former part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks is deleted as a deletion area and a latter part is retained as an effective data area,
data comprising a dummy packet are added to provide packets continuously before the effective data area ranging from a border of a logical block preceding an end of the deletion area to an end of the effective data area, and also the effective area are treated as one file.

20

37. An AV data recording method comprising:

25 writing data in a logical block on a disk and writing the data management information written on a logical block;
wherein during the writing of data management information, the data management information comprises a starting position of the data on a logical blocks, length of the data, and identification of a logical block on which the data are written.

38. An AV data recording method comprising:

30 deleting data by controlling writing of data in a logical block on a disk and reading of data recorded in a logical block;
the data writing comprising writing separately data management information comprising a starting position of the data on a logical block, a length of the data and identification of a logical block on which the data are written;
35 the data deletion comprising, when a part of data recorded as one file on a plurality of logical blocks are deleted, the data being divided into two areas: an effective data area before a deletion area and an effective data area following the deletion area, and the two areas are treated as one file.

39. The AV data recording method according to any one of claims 32, 35, or 38, wherein a DIT packet is inserted 40 additionally between the effective data area before the deletion area and the other effective data area after the deletion area so as to execute recording.

40. An AV data recording method comprising:

45 dividing an audio signal and a video signal into transport packets and assembling as a transport stream having transmission timing information by repeating a set of the transport packet and the transmission timing information for each transport packet, and
recording the transport stream having transmission timing information;
the method further comprising:

50 managing whether a logical block on a disk is used or not,
detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the audio signal and the video signal, and
determining a logical block number of the continuous data area on which the transport stream having transmission timing information ~~is to be recorded~~;
55 - wherein the transport stream having transmission timing information is recorded continuously on the plural continuous data areas detected by the continuous data area detecting section.

41. The AV data recording method according to claim 40, wherein the transport stream is assembled by dividing an audio signal and a video signal into transport packets, configuring one unit packet by allocating repeatedly a set of a plurality of the transport packets for a predetermined time length and the transmission timing information for every transport packet, and by aligning the unit packets.

5 42. The AV data recording method according to claim 40, wherein a transport stream comprising the transport packets based on digital broadcast using MPEG is assembled.

10 43. The AV data recording method according to claim 40 wherein a counter value of 27MHz is used as transmission timing information.

44. The AV data recording method according to claim 40, wherein a counter value of 24.576MHz is used as transmission timing information.

15 45. An AV recording method comprising:

receiving a transport stream in real time from a channel, and
recording the transport stream;
the method further comprising:

20 managing whether a logical block on a disk is used or not,
detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the transport stream, and
determining a logical block number of the continuous data area on which the transport stream is to be recorded;
25 wherein the transport stream is recorded continuously on a plurality of the continuous data areas that have been detected.

46. An AV data recording method comprising:

30 receiving a transport stream in real time from a channel, and
recording a set comprising a transport packet and reception timing information as one transport stream having continuous transmission timing information;
the method further comprising:

35 managing whether a logical block on a disk is used or not,
detecting a continuous data area that ensures realtime continuous reproduction of the transport stream having transmission timing information, and
determining a logical block number of the continuous data area on which the transport stream having transmission timing information is to be recorded;
40 wherein the transport stream having transmission timing information is recorded continuously on a plurality of the continuous data areas that have been detected.

47. An AV data reproducing method comprising:

45 reading a transport stream on a disk recorded in accordance with an AV data recording method according to any one of claims 25 to 28,
calculating a timing for transmitting a transport stream in accordance with MPEG standard, and
sending transport packets onto a 1394 transmission channel;
50 wherein the transport packets are sent onto the 1394 transmission channel in accordance with the calculated transmission timing.

48. An AV data reproducing method comprising:

55 - reading a transport stream having transmission timing information on a disk recorded in accordance with an AV data recording method according to any one of claims 40 to 44,
reproducing transmission timing in accordance with transmission timing information of the transport stream having transmission timing information, and

sending transport packets onto a 1394 transmission channel;
wherein the transport packets are sent onto the 1394 transmission channel in accordance with the reproduced
transmission timing.

5 49. A disk recorded by using an AV data recording apparatus according to any one of claims 1 to 22.

50. A disk recorded by using an AV data recording method according to any one of claims 25 to 46.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

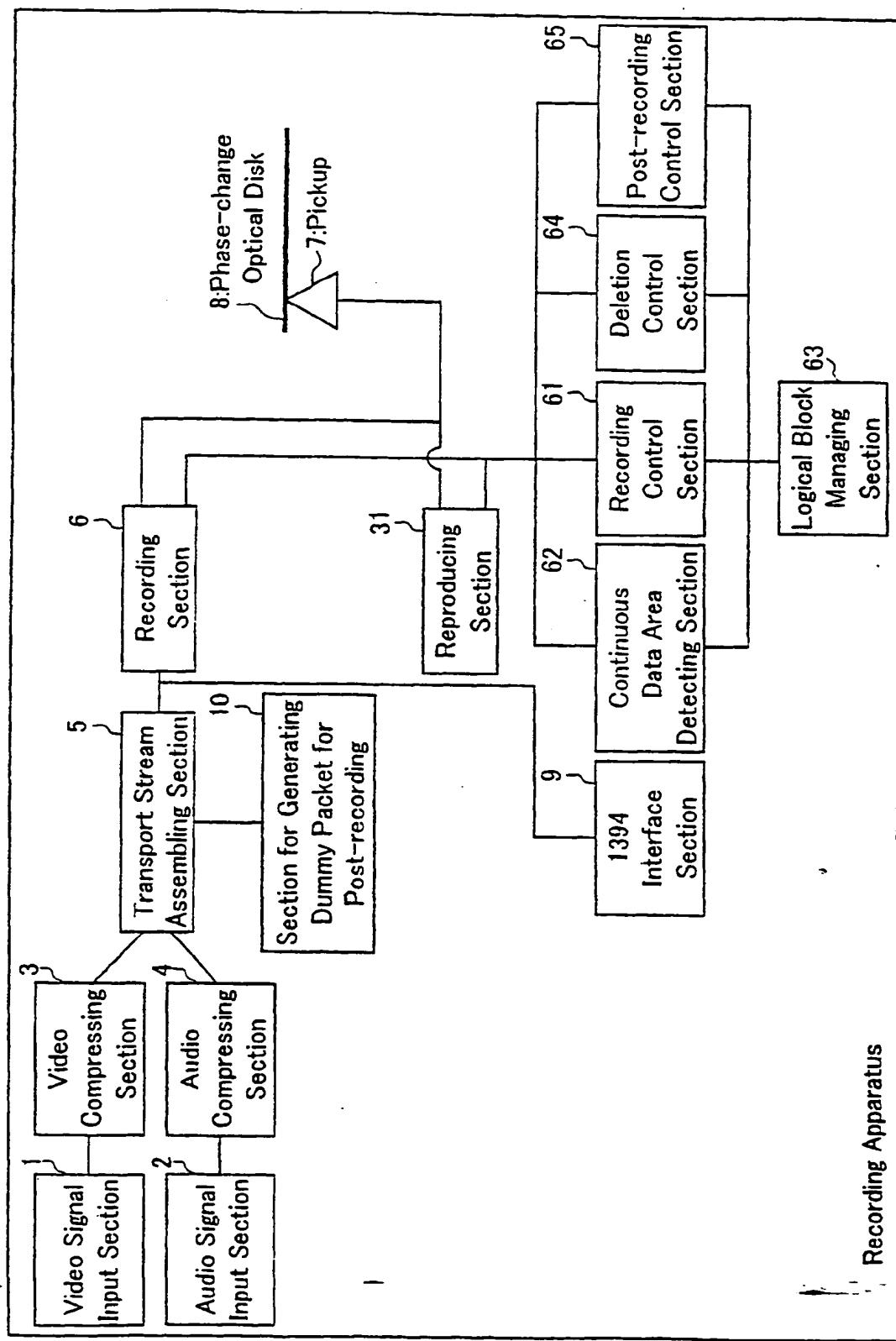


FIG. 1

Recording Apparatus

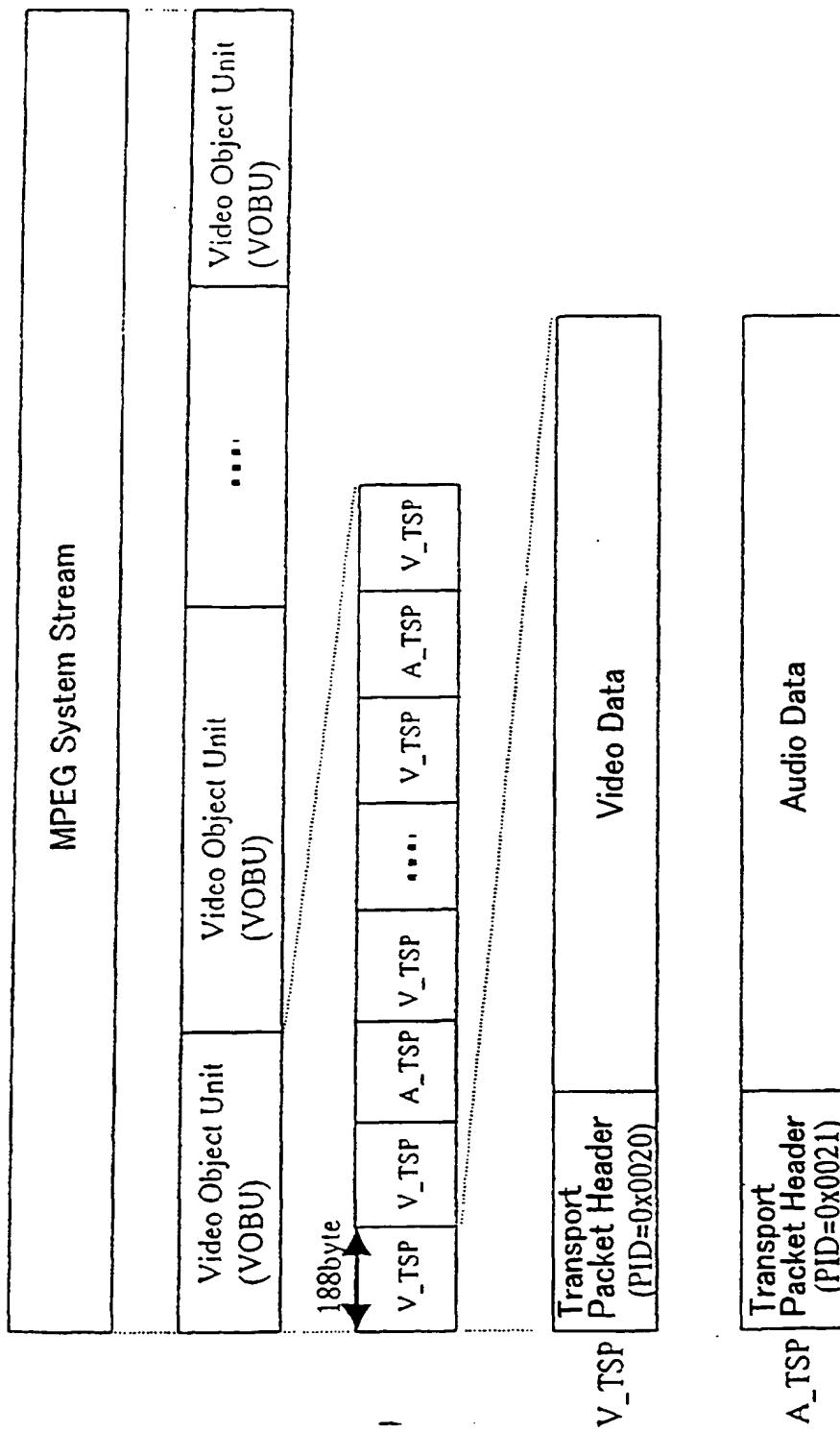


FIG. 2

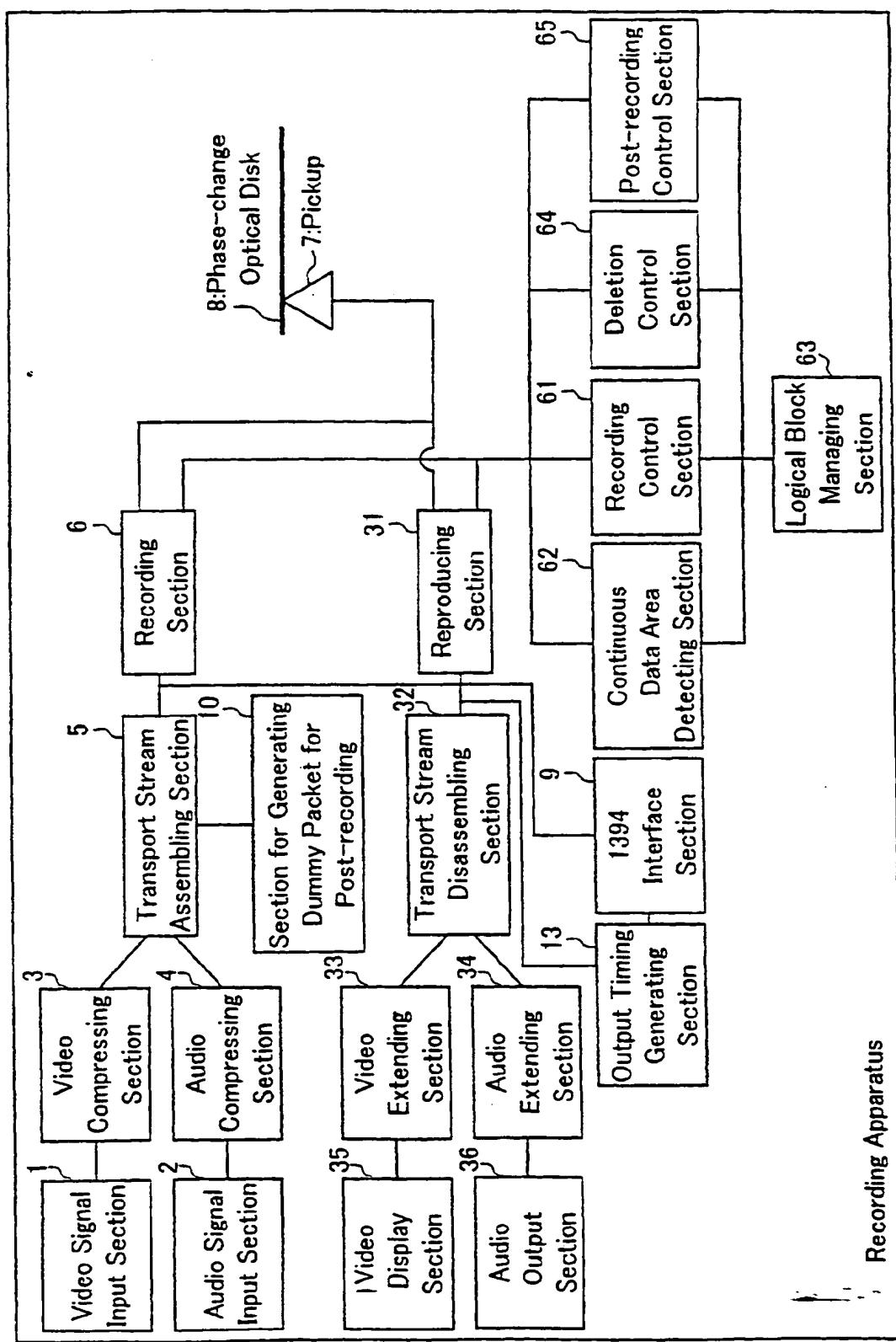


FIG. 3

Recording Apparatus

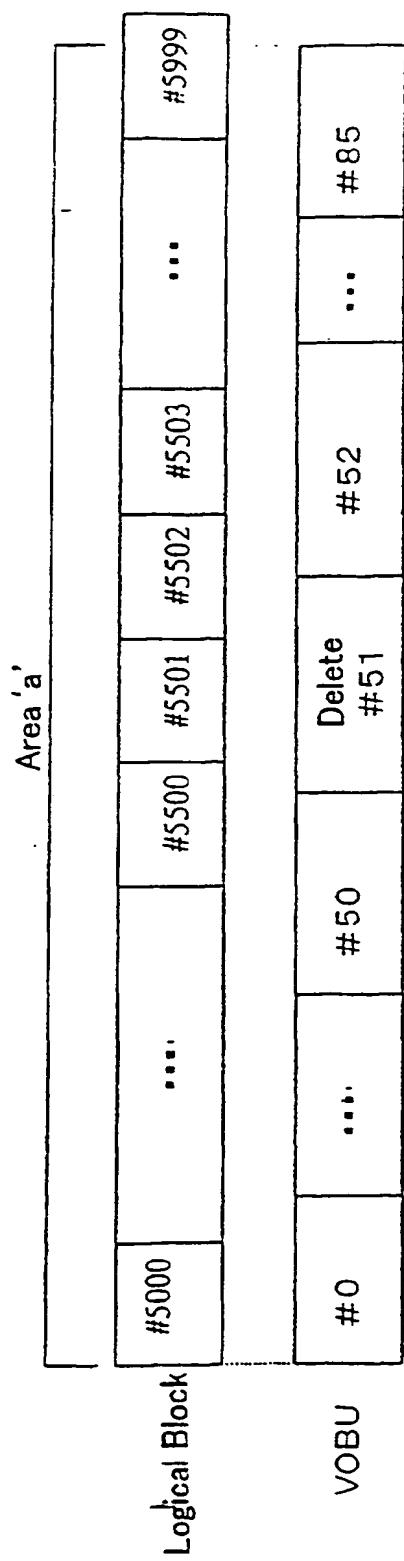


FIG. 4

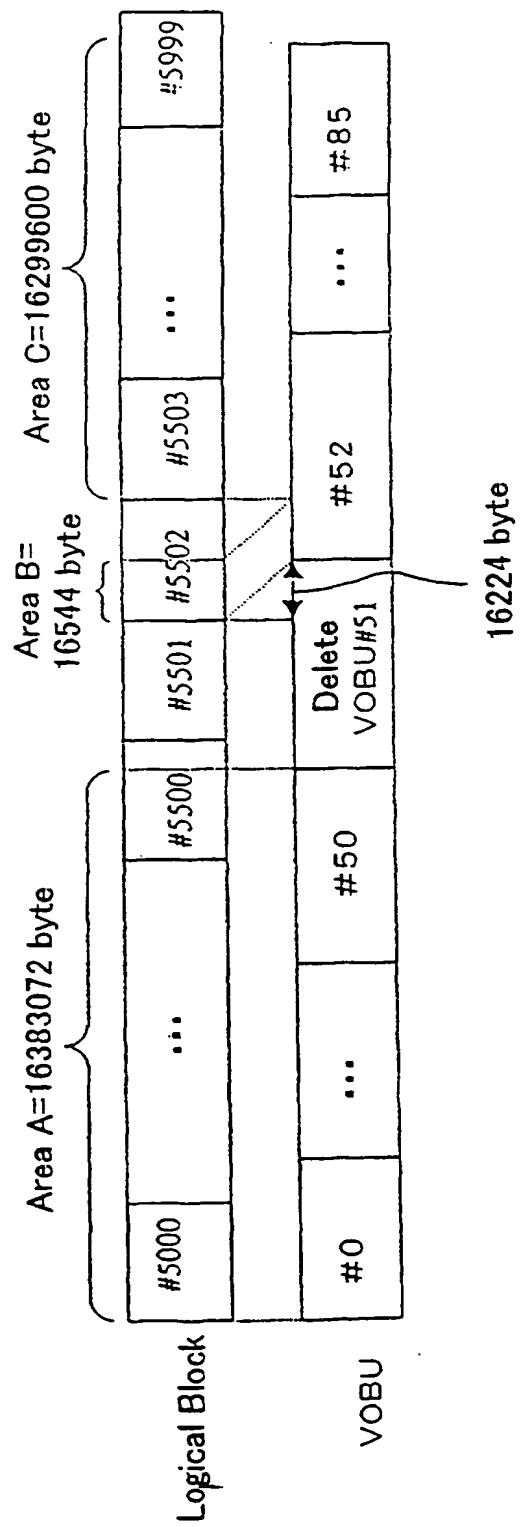
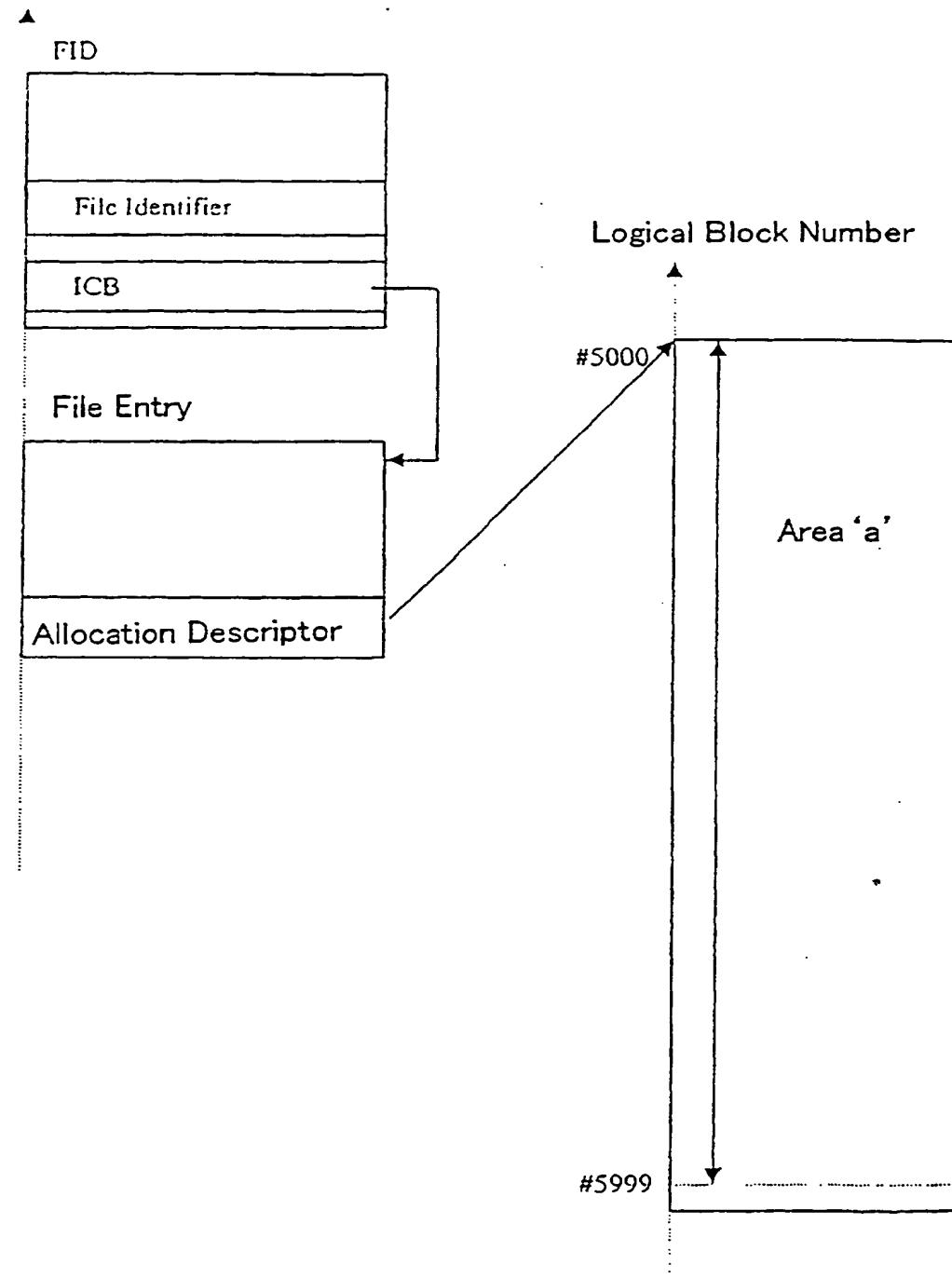


FIG. 5

Logical Block Number



— FIG. 6

Logical Block Number

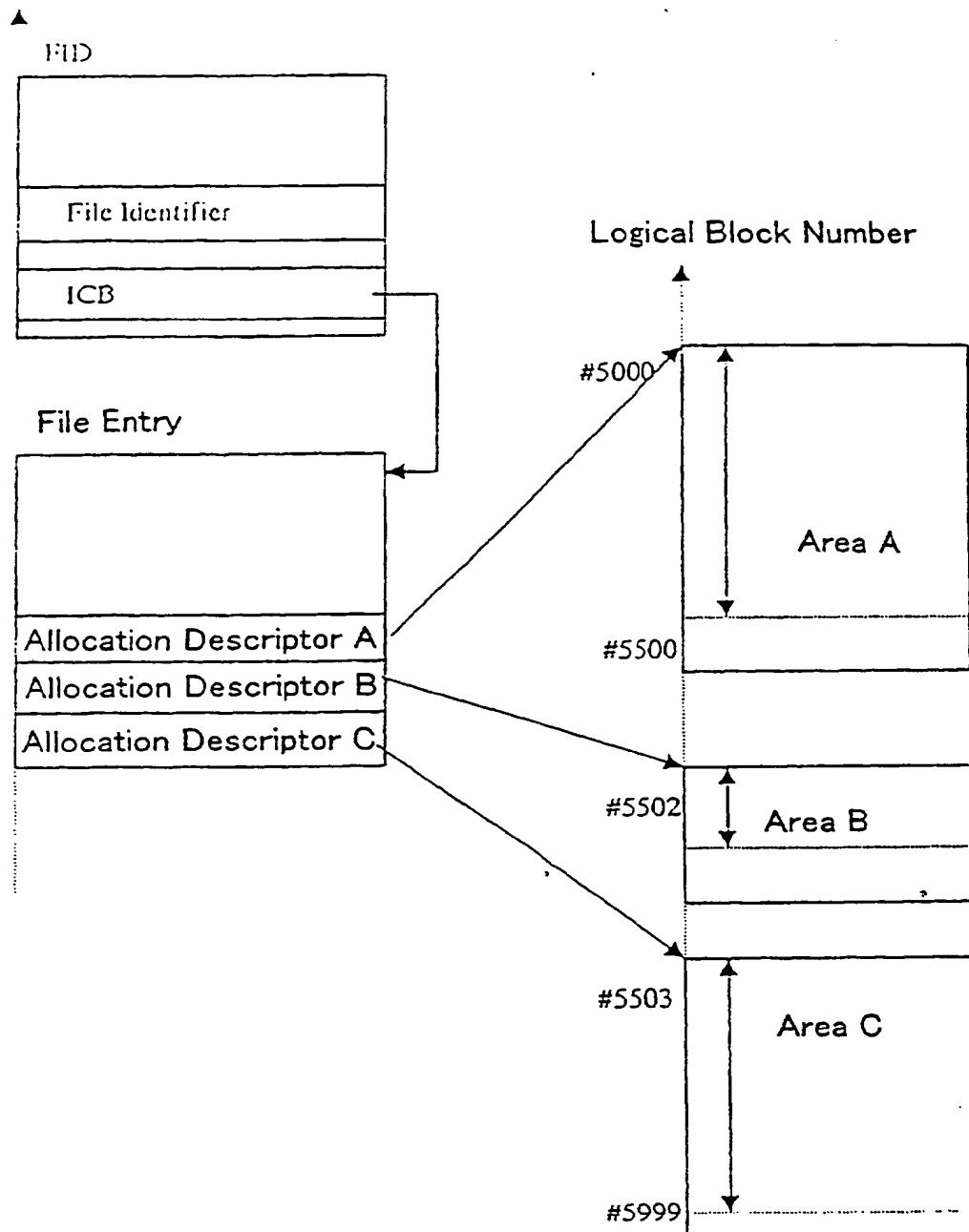


FIG. 7

File Entry

Allocation Descriptor Length	20
...	
Allocation Descriptor	Extent Length
	32766144
	Recorded Length
	32766144
	Extent Location
	80000

FIG. 8

File Entry

Allocation Descriptor Length		60
...		
Allocation Descriptor A	Extent Length	16384000
	Recorded Length	16383072
	Extent Location	80000
Allocation Descriptor B	Extent Length	18432
	Recorded Length	16544
	Extent Location	88032
Allocation Descriptor C	Extent Length	16299600
	Recorded Length	16299600
	Extent Location	88048

FIG. 9

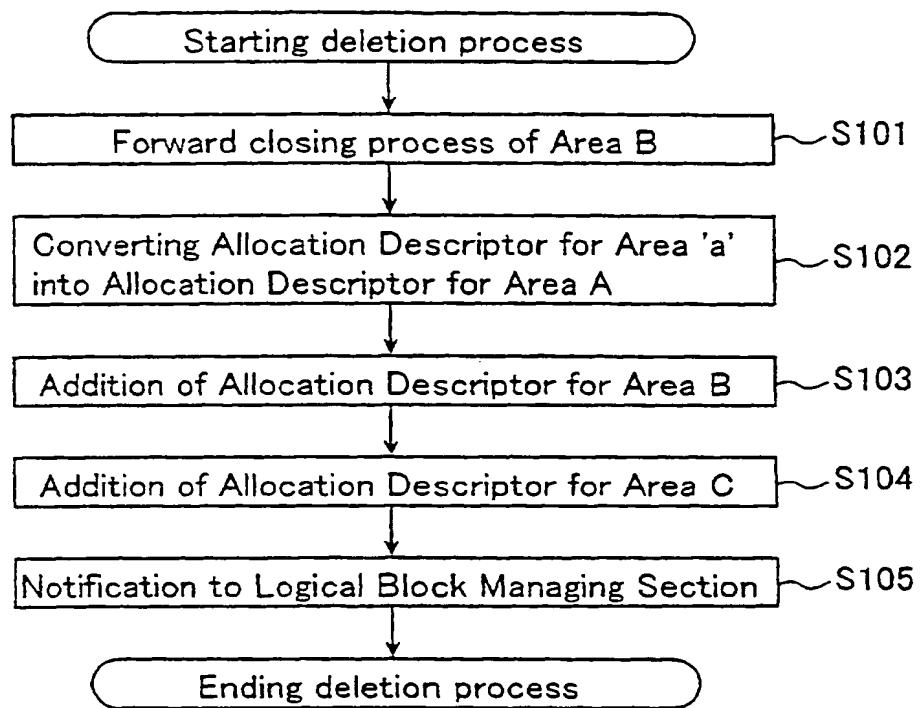


FIG. 10

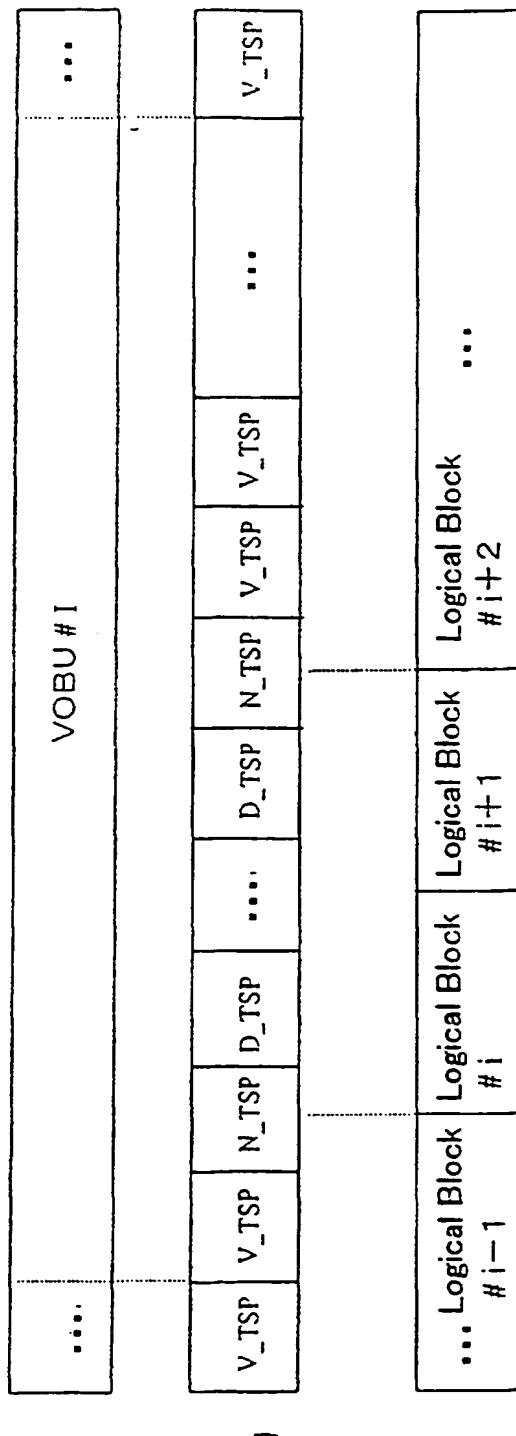


FIG. 11

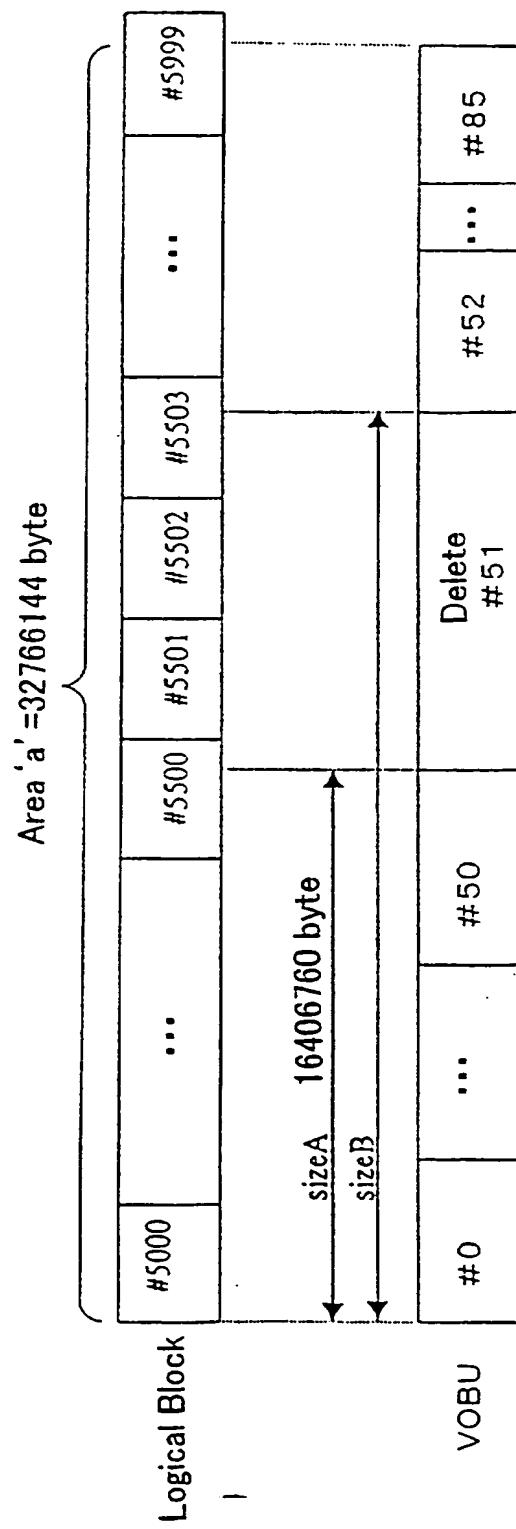


FIG. 12

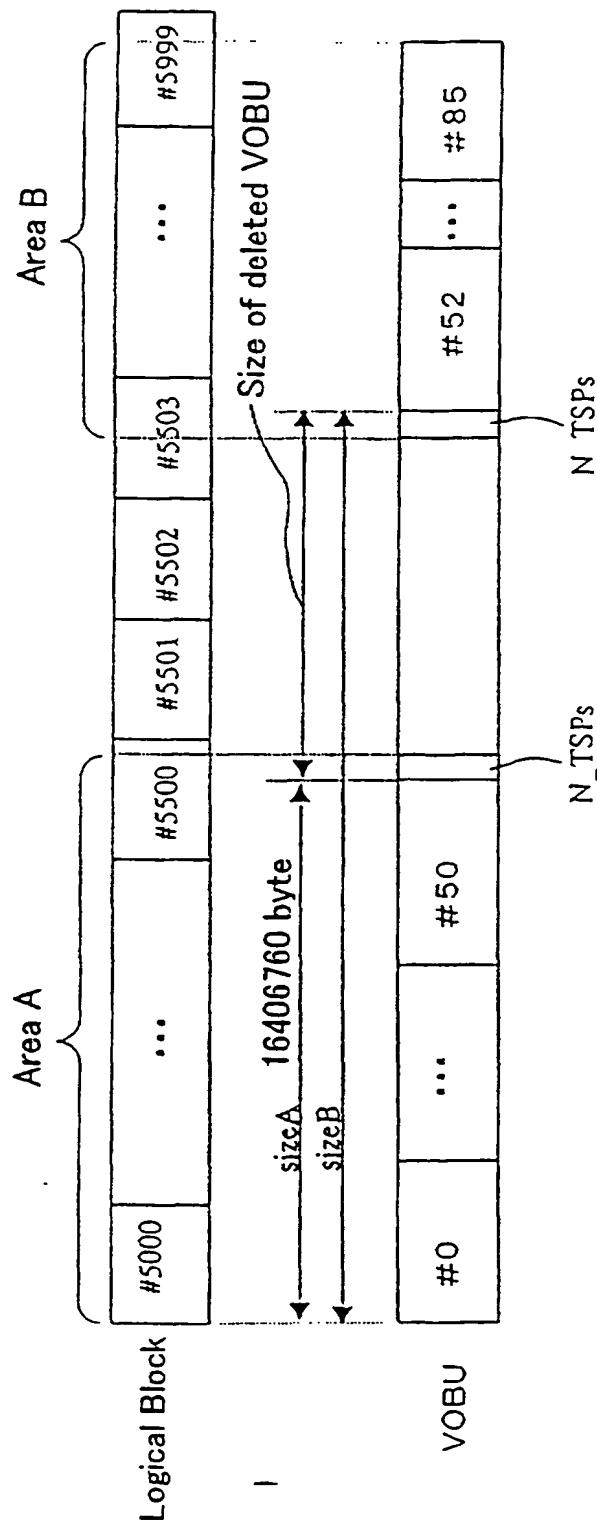


FIG. 13

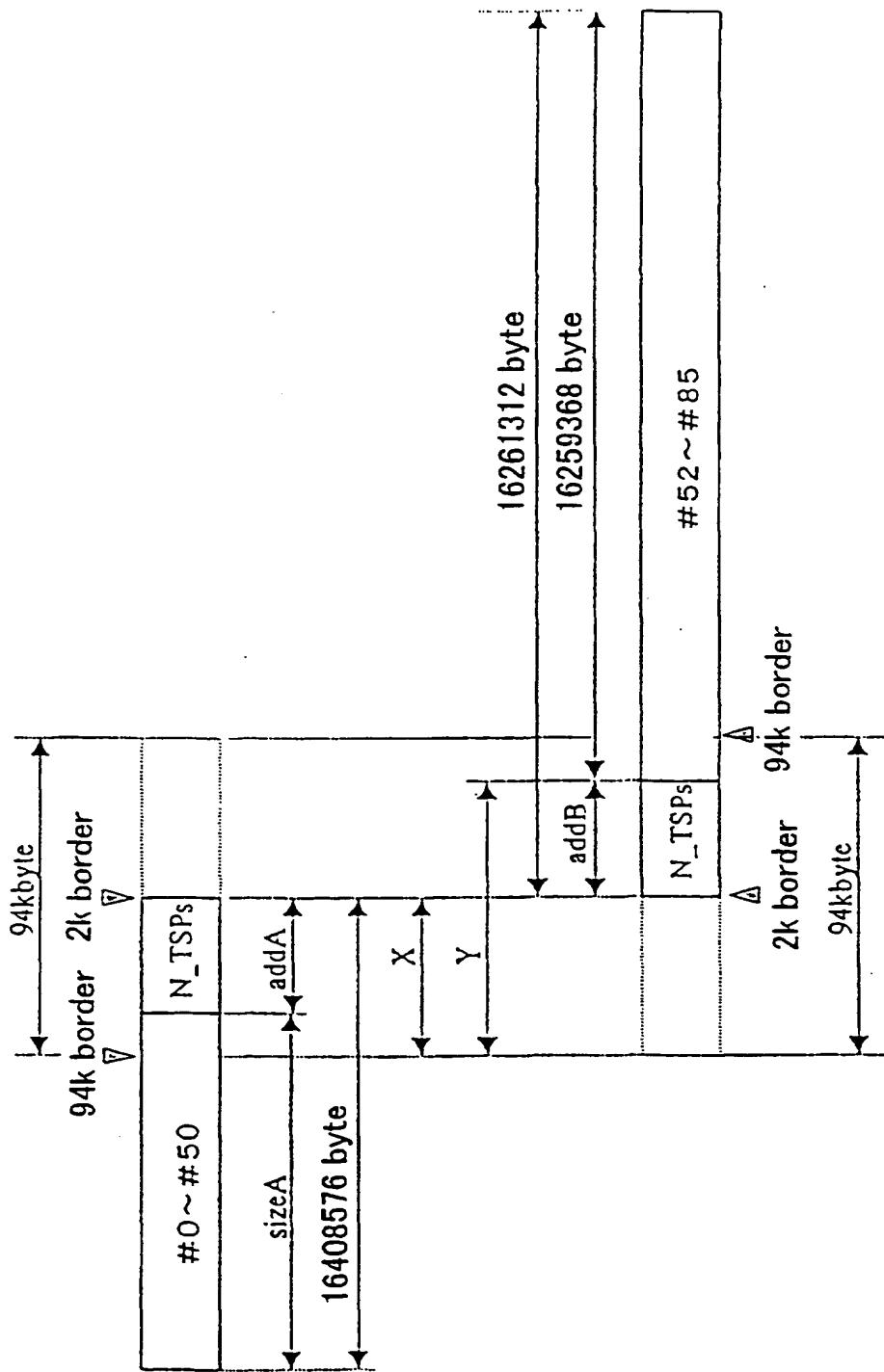


FIG. 14

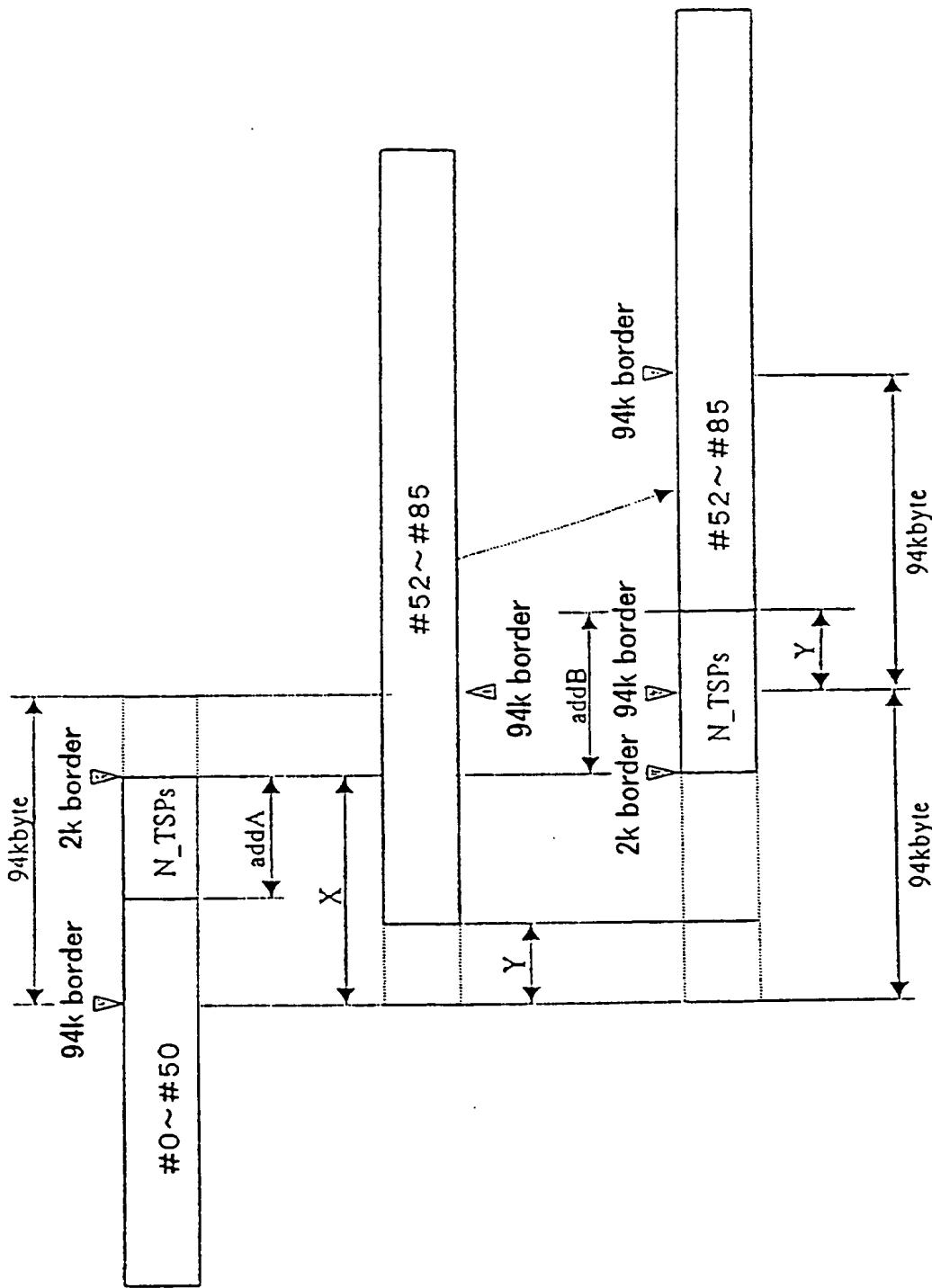


FIG. 15

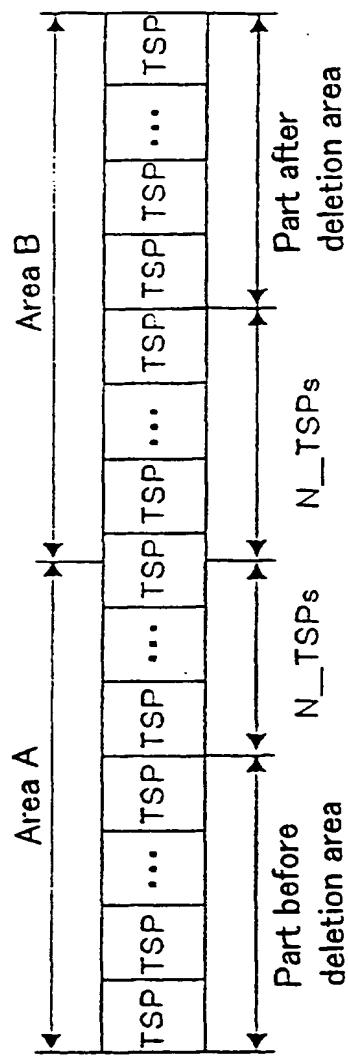


FIG. 16

Logical Block Number

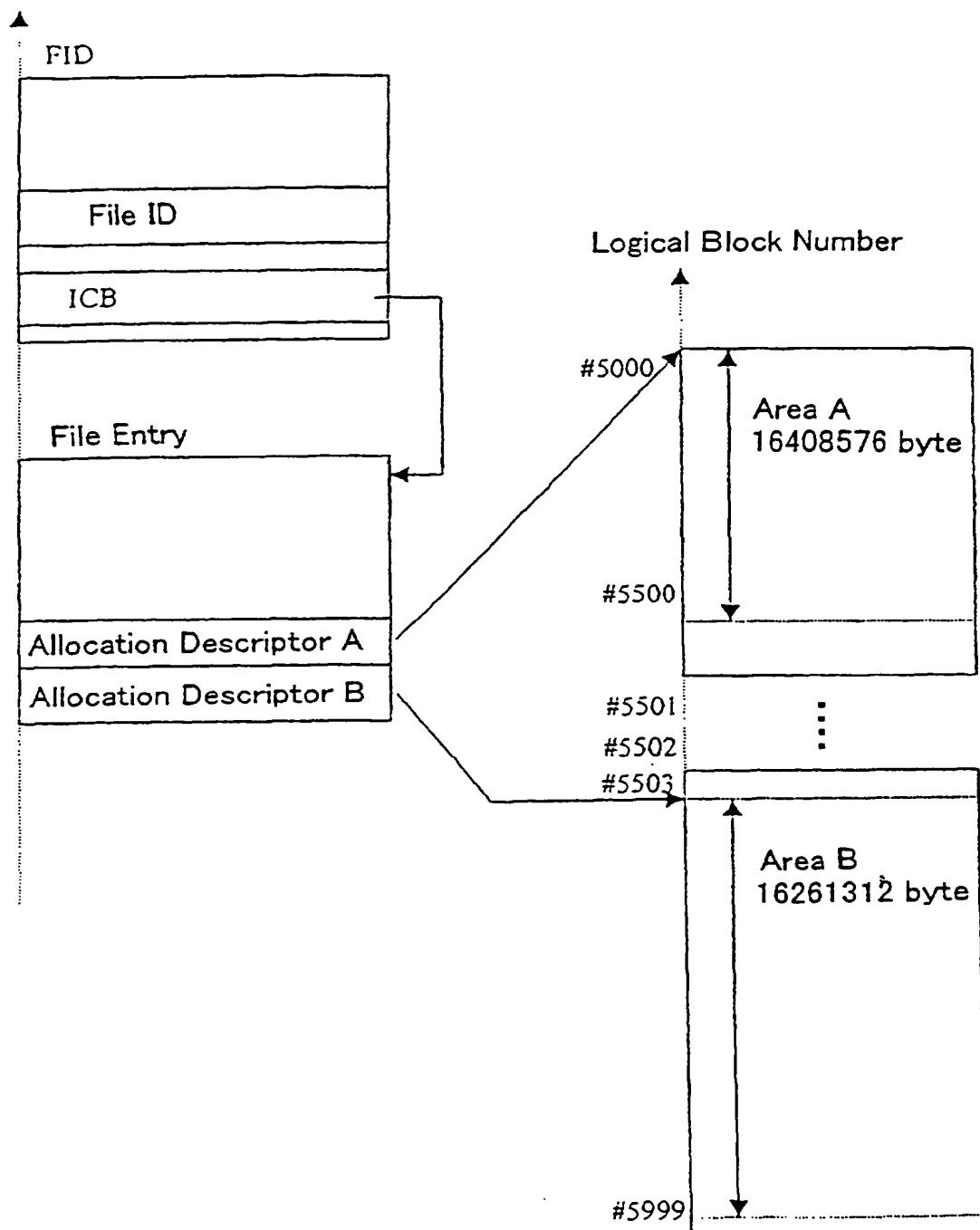


FIG. 17

File Entry

Allocation Descriptor Length	8
...	
Allocation Descriptor	Extent Length
	Extent Position

FIG. 18

File Entry

Allocation Descriptor Length		16
...		
Allocation Descriptor A	Extent Length	16406760
	Extent Position	80000
Allocation Descriptor B	Extent Length	16261312
	Extent Position	88059

FIG. 19

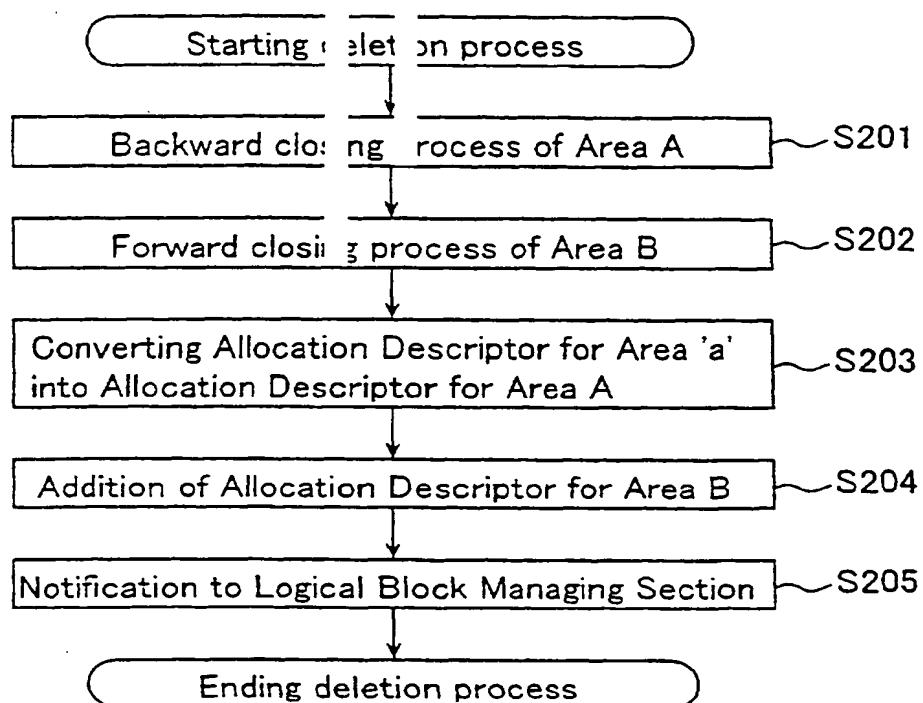


FIG. 20

FIG. 21A

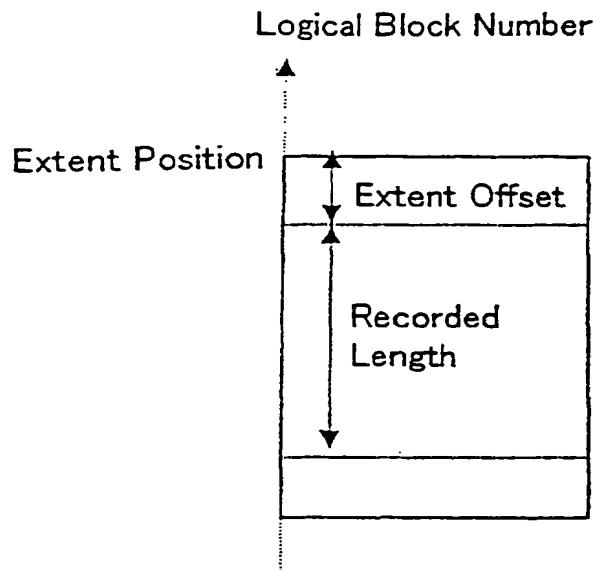
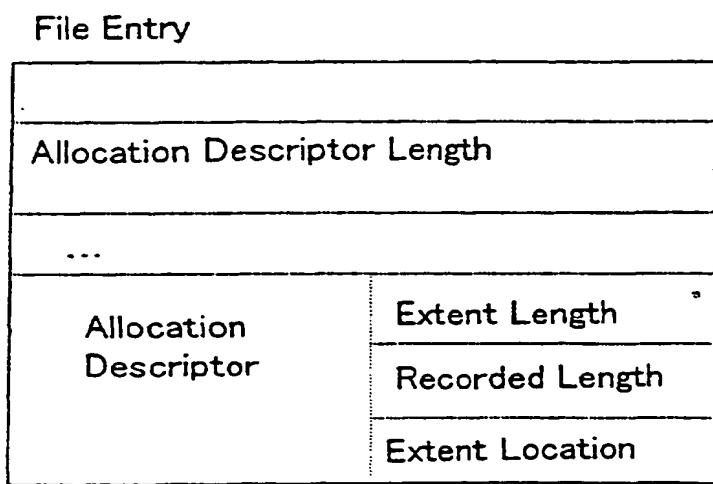


FIG. 21B



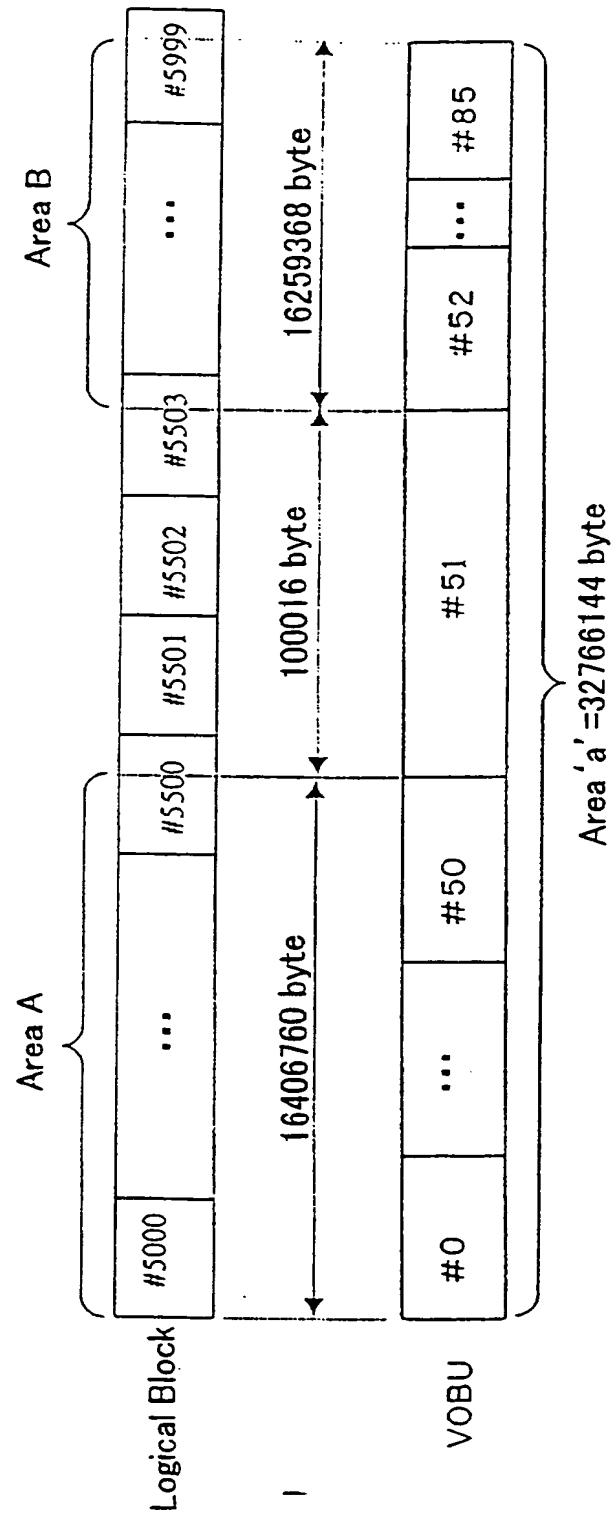


FIG. 22

Logical Block Number

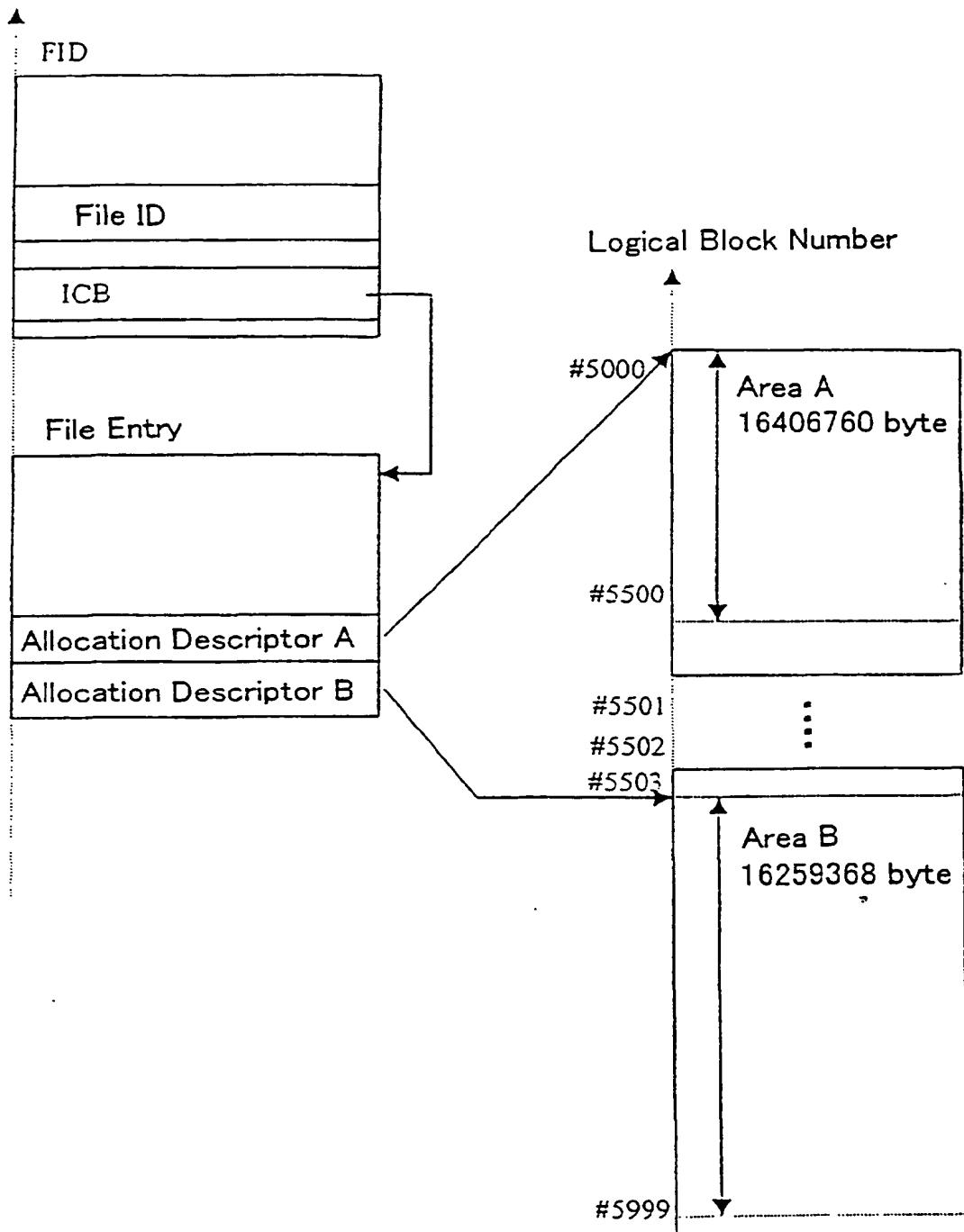


FIG. 23

File Entry

Allocation Descriptor Length		12
...		
Allocation Descriptor	Extent Offset	0
	Recorded Length	32766144
	Extent Location	80000

FIG. 24

File Entry

	Allocation Descriptor Length	24
	...	
Allocation Descriptor A	Extent Offset	0
	Recorded Length	16406760
	Extent Location	80000
Allocation Descriptor B	Extent Offset	1944
	Recorded Length	16259368
	Extent Location	88059

FIG. 25

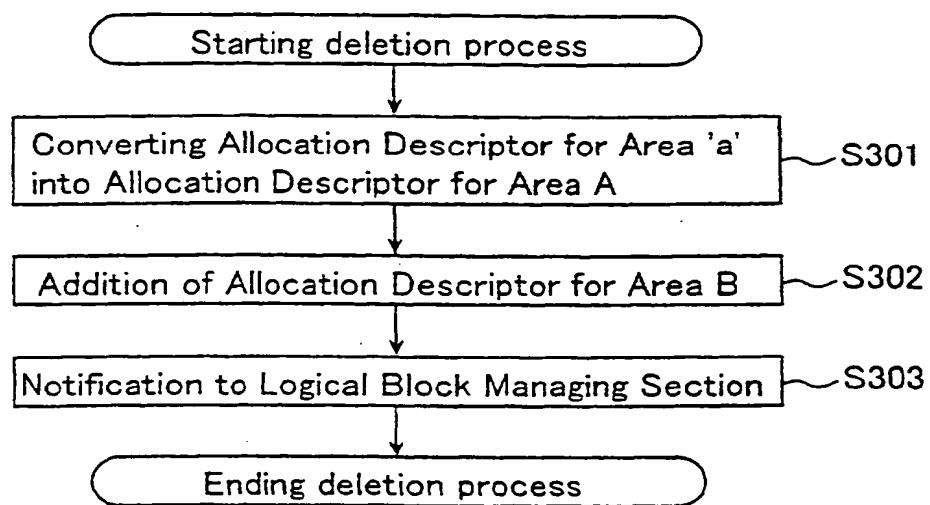


FIG. 26

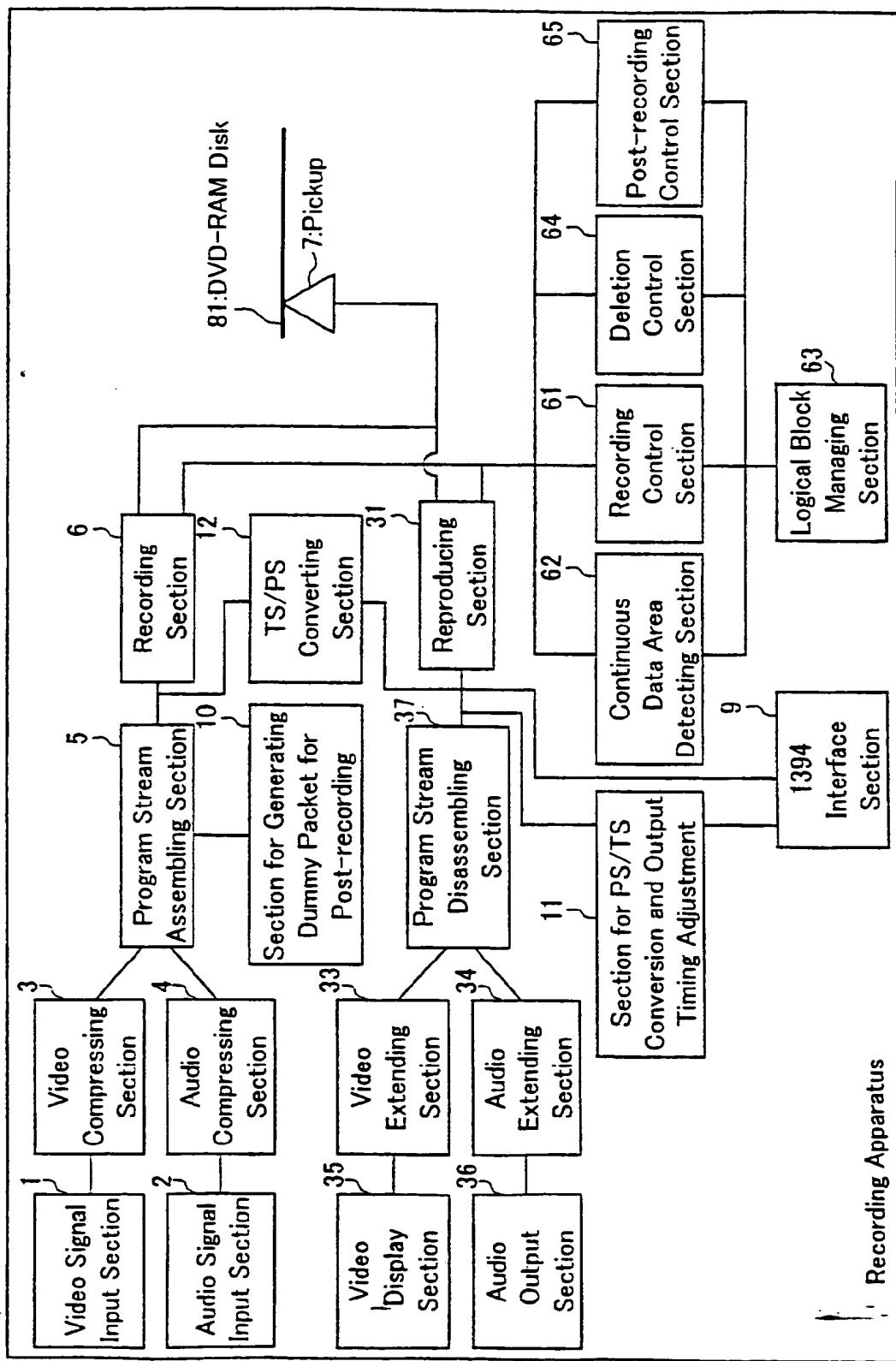


FIG. 27

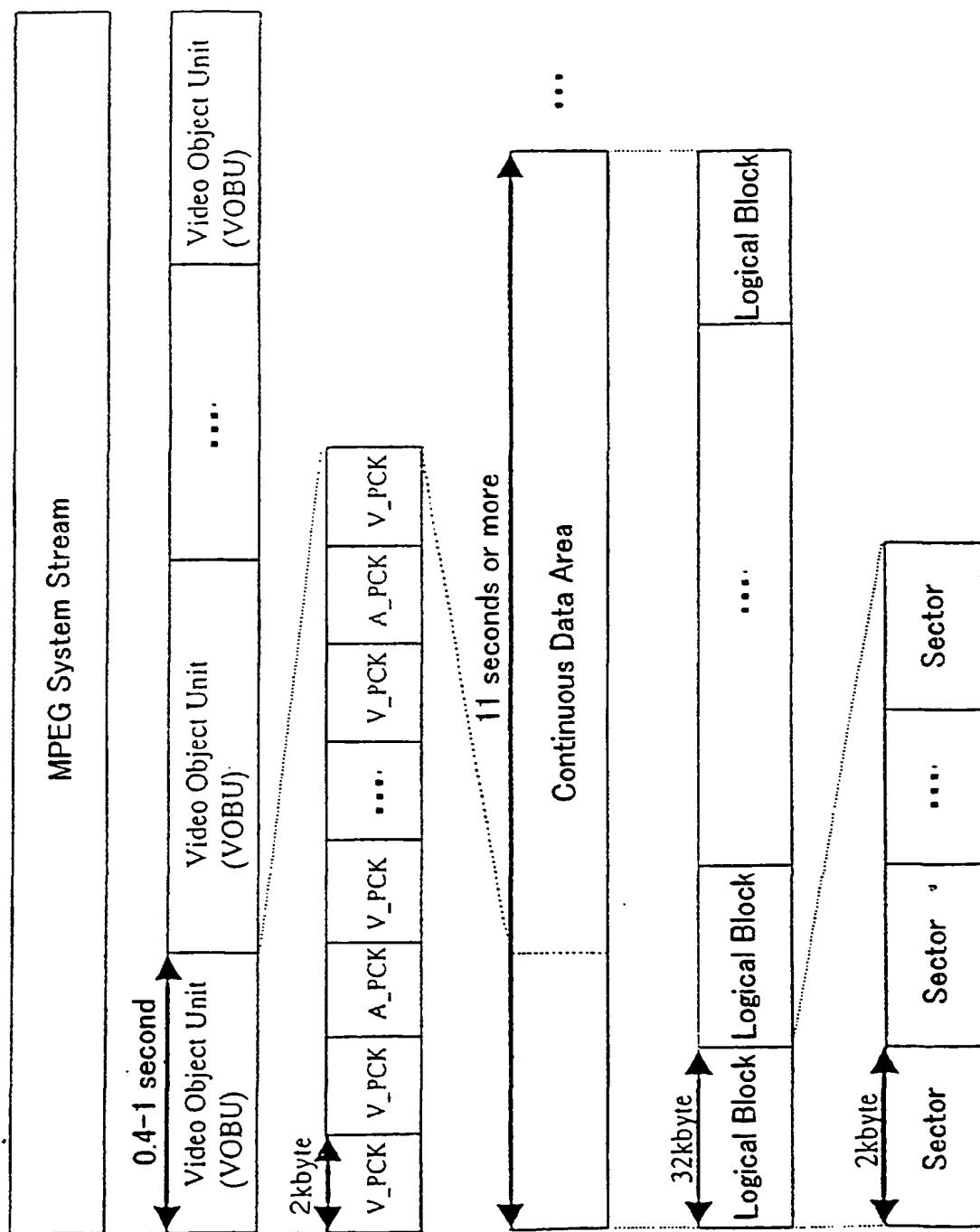


FIG. 28

Logical Block Number

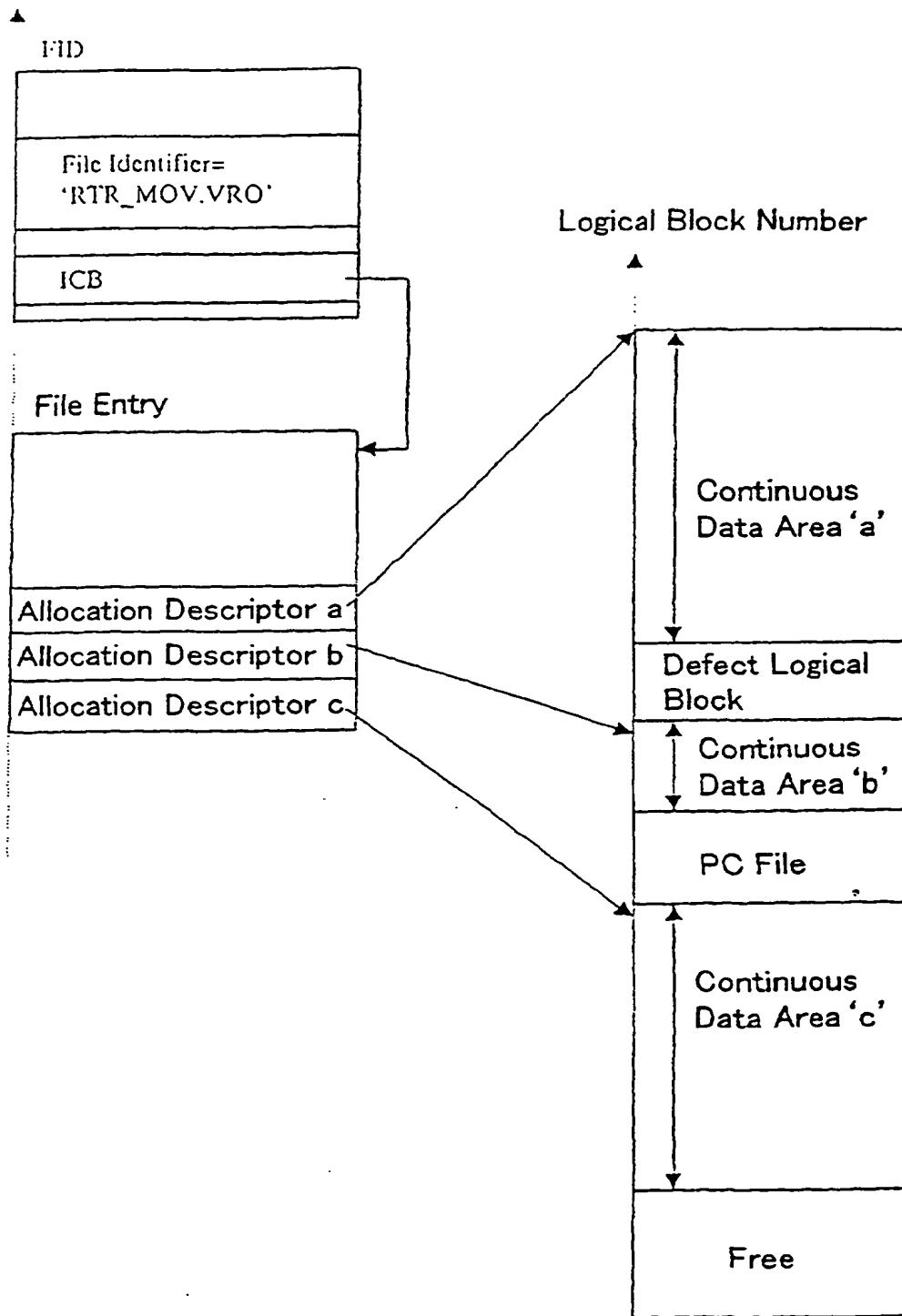


FIG. 29

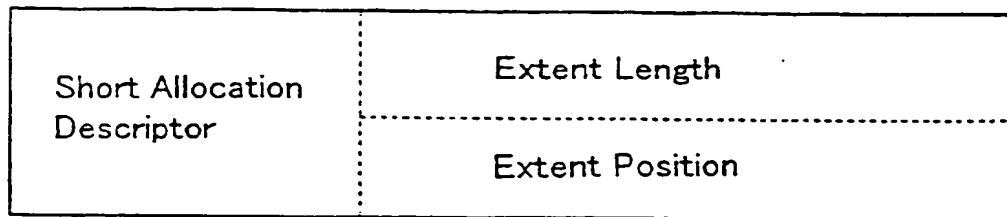


FIG. 30A

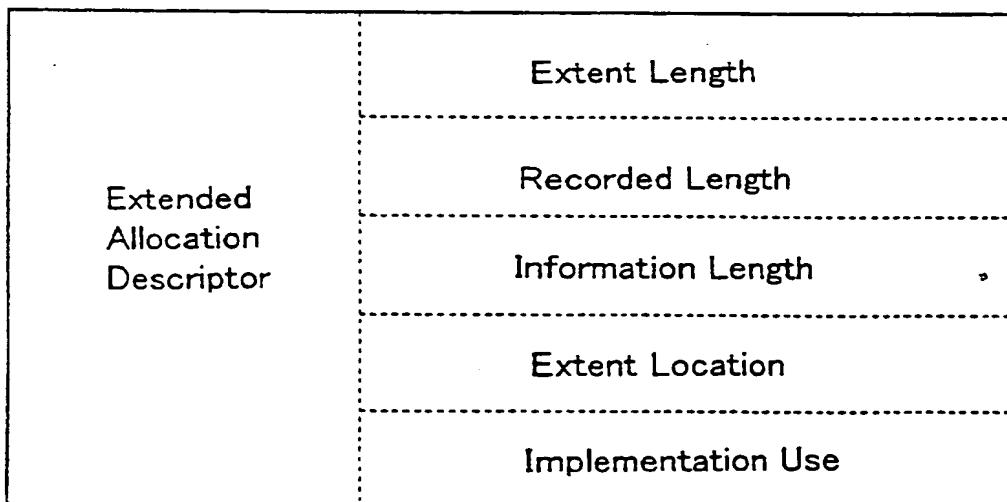


FIG. 30B

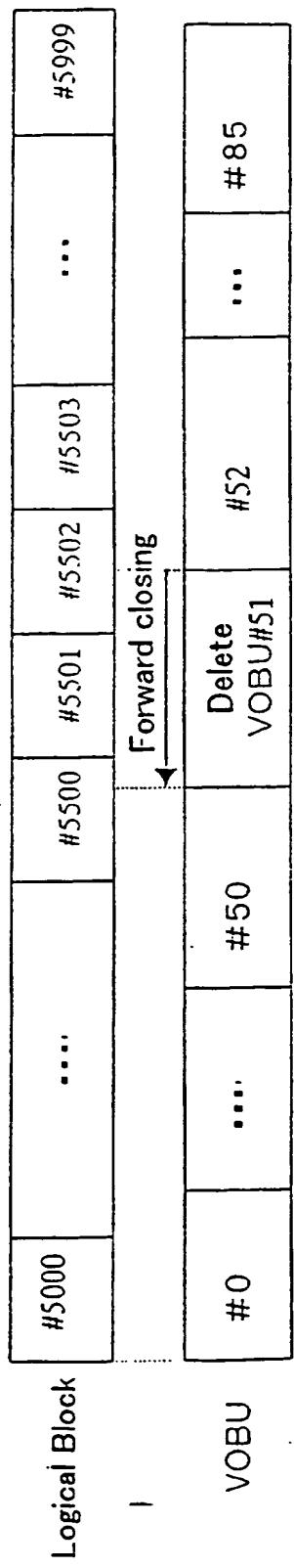


FIG. 31

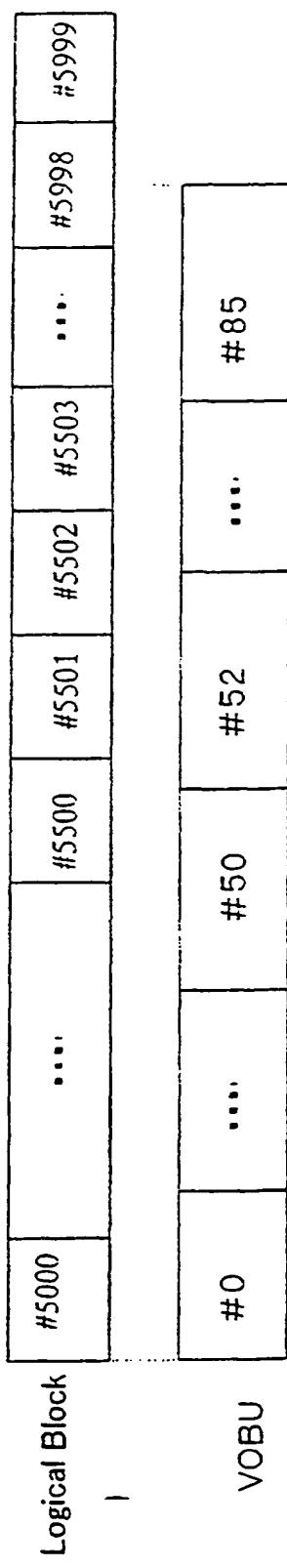


FIG. 32

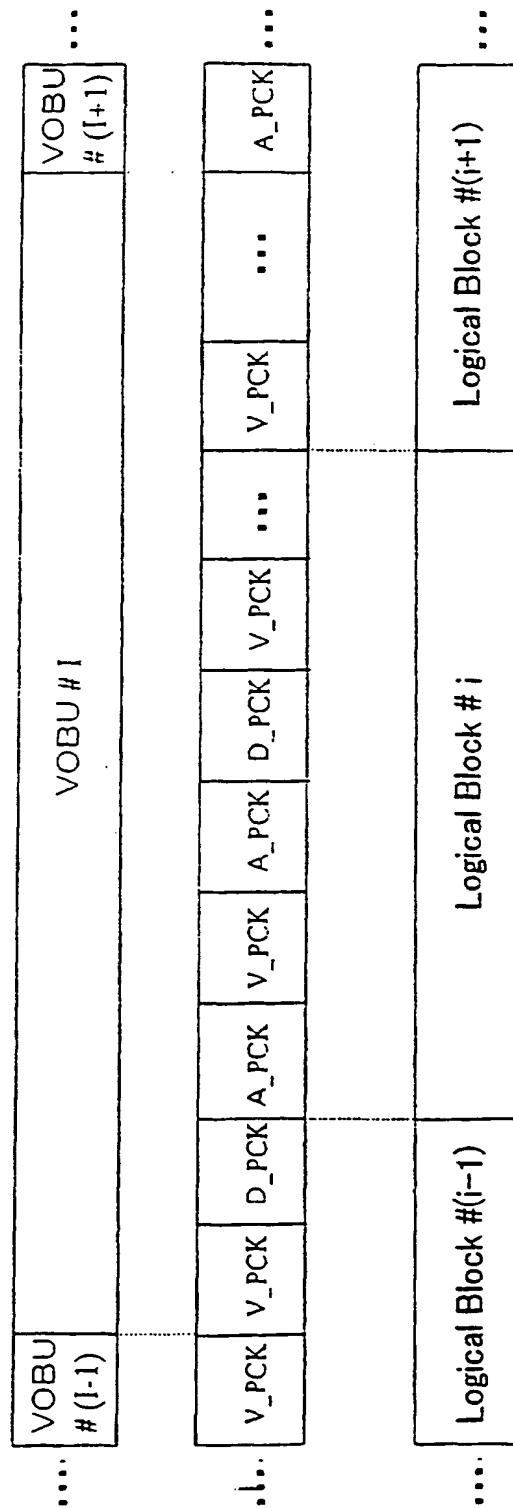


FIG. 33